

JORGE SIGUERU KUWABARA

WALTER OSTERNACK JUNIOR

**ESTUDO PARA O GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS: UMA ABORDAGEM SOBRE ASPECTOS DE ACONDICIONAMENTO,
COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL NO ESTADO DO PARANÁ.**

Trabalho de Conclusão do Curso, apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do Título de Especialista em Formulação e Gestão de Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Blênio César Severo Peixe

**CURITIBA
2007**

AGRADECIMENTOS

Aos professores pelo enriquecimento do nosso saber.

Aos colegas do Curso de Gestão e Formulação de Políticas Públicas que nos proporcionaram um bom e saudável convívio durante o curso.

Ao professor Blênio César Severo Peixe , pela amizade, apoio e orientação segura.

Ao Coordenador de Resíduos Sólidos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná, Laertes Dudas.

Ao Coordenador da Coordenadoria de Administração Financeira da Secretaria de Estado da Fazenda do Paraná, César Ribeiro Ferreira.

Aos demais amigos que muito contribuíram para execução deste trabalho.

A nossa família, pelo apoio incansável e a compreensão nas horas de nossa ausência.

MENSAGEM

Mensagem para um mundo melhor.

“Os homens estão operando a natureza e a cicatriz que está ficando nela é um pedaço da nossa vida que some. Quando a natureza estiver toda cicatrizada, nossa vida estará desmanchada. Pense nisso”.

Alisson Bergamin Sarmiento, 13 anos, do 7º ano da Escola Municipal José Guimarães Rosa.

PENSAMENTO

Se os teus projetos forem para um ano, semeia o grão. Se forem para dez anos, planta uma árvore. Se forem para cem anos, educa o povo. (Provérbio chinês).

RESUMO

KUWABARA, J. S. e OSTERNACK, W. JR. ESTUDO PARA O GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ABORDAGEM SOBRE OS ASPECTOS DE ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL NO ESTADO DO PARANÁ. O tema de limpeza urbana está assumindo papel de destaque entre as crescentes demandas da sociedade brasileira e das comunidades locais, seja pelos aspectos ligados à saúde pública, pela contaminação ambiental, ou ainda pelas questões sociais. Optou-se por uma proposta de construção de um modelo de intervenção onde todos os projetos relacionados aos resíduos sólidos seguem um direcionamento único, de acordo com uma política típica para resíduos sólidos, a metodologia é embasada em pesquisa documental, identificando resumos das principais legislações ambientais e exemplos de práticas bem sucedidas do gerenciamento econômico e social, com parcerias público e privada. Este estudo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, contém orientações para elaboração de Plano Local de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, incluindo os arranjos institucionais necessários ao gerenciamento adequado dos serviços e traçar uma linha de ação que não seja interrompida a cada nova administração municipal, tornando as soluções mais técnicas e utilizando-se de novas tecnologias ambientalmente adequadas para o tratamento e reciclagem do lixo.

Palavras-chave: Gerenciamento Integrado; Resíduos Sólidos Urbanos; Reciclagem; Coleta; Transporte; Acondicionamento.

e. mail: jjsiqueru@hotmail.com
: walterol@pr.gov.br

ABSTRACT

KUWABARA, J. S. and OSTERNACK, W. JR. A STUDY FOR THE INTEGRATED MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTES: AN APPROACH ON THE ASPECTS OF PRESERVATION, COLLECTING, TRANSPORTING AND FINAL DESTINATION IN THE STATE OF PARANA. The subject of urban cleanness is taking a remarkable role among the growing demands of Brazilian society and local communities, either for aspects linked to public health, or for environment contamination or even for social issues. Constructing an intervention model was a proposal chosen in which all solid waste related projects follow one only direction, according to a typical policy for solid waste, the methodology is based on documental research, identifying summaries of the main environmental legislations and examples of succeeded practices of social and economic management along with partnerships public and private. This study of the Integrated Management of Urban Solid Waste contains orientations for the elaboration of the Local Plan of Management of the Urban Solid Waste, including the necessary institutional arrangements to the adequate works management and traces a line of action that will not be interrupted every new municipal administration, making more technical the solutions and using new environment adequate technologies for the treatment and recycling of trash.

Key words: Integrated Management, Urban Solid Waste, Recycling, Collecting, Transportation and Final Preservation.

e. mail: jjsiqueru@hotmail.com
: walterol@pr.gov.br

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	II
MENSAGEM	III
PENSAMENTO	IV
RESUMO	V
ABSTRACT	VI
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1. POLÍTICAS PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	22
2.2. PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES COM RESÍDUOS SÓLIDOS	17
2.3. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	23
2.3.1. Classificação Quanto á Classe	23
2.3.2. Classificação Quanto ás Características Físicas	24
2.3.3. Classificação Quanto a Composição Química	25
2.3.4. Classificação Quanto á Origem	25
2.3.5. Classificação – Característica Físicas do Lixo	27
2.4. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	28
2.4.1. Princípios de Gestão e Gerenciamento	28
2.4.2. Aspectos do Sistema de Gerenciamento	29
2.5. LEGISLAÇÃO APLICADA AO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	30
2.5.1. No Brasil	30

2.5.2.	No Paraná	32
2.6.	ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	34
2.6.1.	Conceituação	33
2.6.2.	Acondicionamento Adequado	34
2.7.	COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS	34
2.7.1.	Conceituação	35
2.7.2.	Transporte dos Resíduos Sólidos	36
2.8.	DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	38
2.8.1.	Aterros Sanitários	38
2.8.2.	Lixão	41
2.8.3.	Incineração	42
2.8.4.	Compostagem	44
3.	METODOLOGIA DE TRABALHO	47
4.	PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	49
4.1.	RESÍDUOS SÓLIDOS: ORIGEM, DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS	49
4.1.1.	Definição de Lixo e Resíduos Sólidos	50
4.1.2.	Classificação dos Resíduos Sólidos	50
4.1.3.	Características dos Resíduos Sólidos	52
4.2.	ACONDICIONAMENTO	53
4.2.1.	Acondicionamento de Resíduo Domiciliar	54
4.2.2.	Acondicionamento de Resíduo Público.....	55
4.2.3.	Acondicionamento de Resíduos de Grandes	56

4.2.4.	Acondicionamento de Resíduos Domiciliares Especiais	57
4.2.5.	Acondicionamento de Resíduos de Fontes Especiais	58
4.3.	COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS	61
4.3.1.	Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares	61
4.3.2.	Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Públicos	62
4.3.3.	Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	63
4.3.4.	Coleta Seletiva	65
4.3.5.	Coleta Seletiva – Um Exemplo para o País	69
4.4.	DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	73
4.4.1.	Disposição dos Resíduos Domiciliares	74
4.4.2.	Aterro Sanitário	74
4.4.3.	Aterros Controlados	81
4.4.4.	Disposição de Resíduos Domiciliares Especiais	82
4.4.5.	Disposição de Resíduos de Fontes Especiais - Serviços de Saúde	86
4.5.	CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES PARA GERENCIAMENTO	87
4.5.1.	Viabilidade Econômica da Reciclagem do Lixo	88
4.6.	ANÁLISE DO IMPACTO AMBIENTAL	89
4.7.	PROGRAMA PARA CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO	93
4.7.1.	Coleta Seletiva na Cidade de Curitiba-Paraná	94
4.7.2.	Educação Ambiental e Cidadania	96
4.7.3.	Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil, Pneus e Recuperação de Solos de Aterros Sanitários	100
5.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÃO	103

6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
7.	ANEXOS	109
7.1.	ANEXO - I - FLUXOGRAMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO	110
7.2.	ANEXO - II - COLETÂNEA DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	112

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de “limpeza e irrigação” da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, com que hoje denominam-se os trabalhadores de limpeza urbana em muitas cidades brasileiras.

Com o crescimento acelerado das metrópoles, do consumo de produtos industrializados, e mais recentemente com o surgimento de produtos descartáveis, o aumento excessivo do lixo tornou-se um dos maiores problemas da sociedade moderna. Isso é agravado pela escassez de áreas para o destino final do lixo.

Mais da metade dos habitantes do planeta já vive em cidades, segundo levantamento do Instituto Nacional de Estudos Demográficos (Ined), da França, publicado em 19/06/2007 na revista “Population et sociétés” (População e sociedades), citando dados das Nações Unidas. Em 1900, somente 1/10 dos habitantes do planeta moravam em cidades. Em 1950, esta proporção passou para pouco menos de 3/10. Em 2030, as cidades abrigarão 6/10 da população mundial, ou seja, 05 bilhões de pessoas, contra 3,3 bilhões atualmente. Na Europa e na América do Norte 75% da população vive nas cidades. A exceção é América Latina com 78% de sua população vivendo em metrópoles. A África e a Ásia, os mais povoados, também deverão ter a maioria urbanizada em 2030 e abrigarão as grandes cidades do mundo. As três maiores ainda são Tóquio (35,2 milhões de habitantes), Cidade do México (19,4 milhões) e Nova Iorque (18,7 milhões). (GAZETA DO POVO, 20/06/2007, p. 26 – coluna MUNDO).

A sujeira despejada no ambiente aumentou a poluição do solo, das águas, do ar e agravou as condições de saúde da população mundial. O volume de lixo tem crescido assustadoramente. E uma das soluções imediatas seria reduzir ao máximo o seu volume e o consumo de produtos descartáveis, reutilizá-los e reciclá-los.

O presente estudo sobre Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos, abrangendo o Estado do Paraná, o qual visa uma abordagem sobre aspectos de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos

sólidos urbanos, tem como proposta a implementação de uma política pública na área de resíduos sólidos urbanos.

O tema de limpeza urbana está assumindo papel de destaque entre as crescentes demandas da sociedade brasileira e das comunidades locais, seja pelos aspectos ligados à veiculação de doenças e, portanto à saúde pública, seja pela contaminação de cursos d'água e lençóis freáticos na abordagem ambiental, ou ainda pelas questões sociais ligadas aos catadores, em especial às crianças que vivem nos lixões. Conscientes da grave problemática quanto à Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, desde sua produção, coleta e disposição final, a sociedade civil e setores governamentais começam a se mobilizar para enfrentar o problema.

Considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Com isso, compromete-se cada vez mais a já combalida saúde pública da população, bem como degradam-se os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos, acarretando inadequada política pública para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Estado do Paraná.

O trabalho apresenta um documento único, o Gerenciamento Integrado de Resíduos, no qual visa adotar um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, transportar, tratar e dispor os resíduos urbanos, visando buscar o conhecimento detalhado do ciclo completo do resíduo, desde a sua geração até o seu destino final.

A despeito dos esforços de muitos municípios na implementação de programas, planos de ações para melhoria dos sistemas de limpeza urbana e seu gerenciamento, e apesar de várias iniciativas realizadas pelas comunidades, em especial na direção de projetos de coleta seletiva e reciclagem, é sabido que o quadro é complexo, pois além de recursos, são necessários o aprimoramento e a capacitação das administrações municipais para enfrentar o problema, e com isso, estruturam-se e avançam na melhoria do gerenciamento de seus sistemas de limpeza urbana.

Para tanto, as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas encontram-se interligadas, comprometidas entre si, como evidencia-se no fluxograma de gerenciamento integrado, (ANEXO - I).

Este trabalho tem a intenção de ser uma ferramenta útil para a capacitação de todos aqueles que lidam com resíduos sólidos urbanos, dentro do enfoque do gerenciamento integrado, suficientemente flexível para que os tomadores de decisão nas diferentes esferas de governo detenham orientações para elaboração de plano local de gestão dos resíduos sólidos urbanos, com 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. E tendo como objetivos específicos, o estudo de diversas formas de gerenciamento dos resíduos, a demonstração da importância de se considerar as questões econômicas e sociais e de saúde pública, avaliar as diversas formas de parcerias para gerenciar o

acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, e apresentar proposta consolidada para o gerenciamento integrado dos resíduos.

Estas ações, bem como as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana, as políticas públicas associadas ao gerenciamento do lixo, legislação por tipo de resíduos, estão dispersas no cenário jurídico, portanto a metodologia do presente trabalho do ponto de vista dos procedimentos técnicos, será realizada através basicamente de pesquisa bibliográfica, elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos, com material disponibilizado na Internet e legislação ambiental, aplicada á área de resíduos sólidos, visando o aglutinamento de tais informações em documento único, que possa servir como referencial teórico aos tomadores de decisão nas diferentes esferas de governo para auxiliá-los na preparação e implementação dos seus programas de gestão dos resíduos sólidos urbanos, o qual teve a intenção de ser uma ferramenta útil para a capacitação de todos aqueles que lidam com resíduos sólidos urbanos, dentro do enfoque do gerenciamento integrado, suficientemente flexível para que os tomadores de decisão nas diferentes esferas de governo detenham orientações para elaboração de plano local de gestão dos resíduos sólidos urbanos, com 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, e como objetivos específicos, o estudo de diversas formas de gerenciamento dos resíduos, a demonstração da importância de se considerar as questões econômicas e sociais e de saúde pública, avaliar as

diversas formas de parcerias para gerenciar o acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, e apresentar proposta consolidada para o gerenciamento integrado dos resíduos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A composição do lixo urbano depende do porte do município e dos hábitos da população, entre outros fatores, sendo que as proporções encontradas na literatura giram em torno de 65% de matéria orgânica, 15% de papel e papelão, 7% de plásticos, 2 % de vidros, 3% de metais - materiais com alta reciclabilidade - e o restante se divide entre outros materiais, como trapos, madeira, borracha, terra, couro, louça - com baixo potencial para a reciclagem - e materiais com potencial poluidor, como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.

O acúmulo de lixo é um fenômeno exclusivo das sociedades humanas. Em um sistema natural não há lixo: o que não serve mais para um ser vivo é absorvido por outros, de maneira contínua. No entanto, nosso modo de vida produz, diariamente, uma quantidade e variedade de lixo muito grande, ocasionando a poluição do solo, das águas e do ar com resíduos tóxicos, além de propiciar a proliferação de vetores de doenças. (HESS, S.,2002, p.1).

A Organização Mundial da Saúde (apud PNUD, 1998, p.1) define lixo como "qualquer coisa que seu proprietário não quer mais, em um dado lugar e em um certo momento, e que não possui valor comercial". De acordo com essa definição, pode-se concluir que o resíduo sólido, separado na sua origem, ou seja, nas residências e empresas, e destinado à reciclagem, não pode ser considerado lixo, e sim, matéria prima ou insumo para a indústria ou outros processos de produção, com valor comercial estabelecido pelo mercado de recicláveis.

A reciclagem é definida como o processo de reaproveitamento dos resíduos sólidos, em que os seus componentes são separados, transformados e recuperados, envolvendo economia de matérias-primas e energia, combate ao desperdício, redução da poluição ambiental e valorização dos resíduos, com mudança de concepção em relação aos mesmos (PNUD, 1998, p.2).

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), os representantes dos 170 países presentes, consolidaram o conceito de desenvolvimento sustentável, como diretriz para a mudança de rumos no desenvolvimento global. Este conceito se fundamenta na utilização racional dos recursos naturais, de maneira que possam estar disponíveis para as futuras gerações, garantindo também a construção de uma sociedade justa, do ponto de vista econômico, social e ambiental.

Segundo NOVAES (2000, p.2) "Os compromissos assumidos pelos governos, nessa ocasião, compõem a Agenda 21, cuja implementação pressupõe a tomada de consciência sobre o papel ambiental, econômico, social e político que cada cidadão desempenha na sua comunidade, exigindo a integração de toda a sociedade no processo de construção do futuro".

Dentro destes princípios, a Agenda 21 apresenta um cronograma de ações, a serem implementadas progressivamente, segundo metas estabelecidas, buscando a economia de energia e recursos naturais; preservação e conservação do meio ambiente e da biodiversidade; diminuição dos níveis de emissão de carbono para a atmosfera; gestão dos recursos hídricos; produção sustentável e eliminação progressiva da poluição e exploração predatória do meio ambiente. No campo social, as propostas apresentadas objetivam uma maior distribuição de renda e um maior esforço dos governos em apoiar as iniciativas de organização populares, visando a sua autodeterminação e sustentabilidade econômica, pautadas em programas de desenvolvimento local, economia solidária, cooperativismo, associativismo e democratização do conhecimento técnico, científico e cultural.

Na gestão dos resíduos sólidos, a sustentabilidade ambiental e social se constrói a partir de modelos e sistemas integrados, que possibilitem tanto a redução do lixo gerado pela população, como a reutilização de materiais descartados e a reciclagem dos materiais que possam servir de matéria prima para a indústria, diminuindo o desperdício e gerando renda.

Identifica-se três fases no desenvolvimento da gestão dos resíduos sólidos nos países desenvolvidos.

Na primeira fase, que prevaleceu até o início da década de 70, priorizou-se apenas a disposição dos resíduos. Os maiores avanços deste período foram a eliminação da maioria dos depósitos a céu aberto na Europa Ocidental e o encaminhamento do lixo a aterros sanitários e incineradores. A segunda fase, durante as décadas de 70 e 80, caracterizou-se pela priorização da recuperação e reciclagem dos materiais, através do estabelecimento de novas relações entre consumidores finais, distribuidores e produtores, para garantir, ao menos, o reaproveitamento de parte dos resíduos. A partir da década de 80, numa terceira fase, a atenção passa a concentrar-se na redução do volume de resíduos, em todas as etapas da cadeia produtiva. (BROLLO & SILVA, 2001,p.6-7),

Assim, antes de pensar no destino dos resíduos, pensa-se em como não gerá-lo; antes de pensar na reciclagem, pensa-se na reutilização dos materiais, o que demanda menos energia; e, só então, antes de encaminhar os resíduos (rejeitos) ao aterro sanitário, procura-se recuperar a energia presente nos mesmos, por meio de incineradores, tornando-os inertes e diminuindo seu volume.

No Brasil, estas recomendações têm sido encampadas ao longo do tempo pela legislação, embora com a falta de instrumentos adequados ou de recursos que viabilizem a sua implantação, na prática. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, em tramitação no Congresso Nacional, deverá ser norteadada pelos princípios básicos da minimização da geração, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos, seguindo esta ordem de prioridade.

Segundo BROLLO & SILVA (2001, p.7-8), “prevê a concessão de incentivos fiscais e financeiros às instituições que promovam a reutilização e a reciclagem de resíduos, além de dar prioridade ao recebimento de recursos federais aos municípios que aderirem ao Programa Nacional de Resíduos Sólidos”.

Em 1998, foi criado o Fórum Nacional Lixo & Cidadania, reunindo mais de 40 entidades que se comprometeram com a implantação do Programa Nacional Lixo & Cidadania, que tem como objetivos: a erradicação do trabalho infanto-juvenil nos lixões, propiciando a inclusão social, com cidadania, das crianças que trabalham no lixo; a geração de renda para as famílias de catadores, prioritariamente na coleta seletiva; e a mudança radical da destinação final de lixo, acabando definitivamente com os lixões no Brasil. O papel do Fórum Nacional é o de favorecer a discussão e a apresentação de soluções para os problemas. Prevê a articulação de uma rede de programas e projetos, já em desenvolvimento, e o direcionamento de novas ações que concorram para o alcance dos objetivos do Programa, interferindo nas políticas nacionais.

O Programa Nacional de Resíduos Sólidos integra quatro ministérios e tem como objetivos: a organização dos catadores, visando sua emancipação econômica; a ampliação dos serviços, com inclusão social e sustentabilidade dos empreendimentos de limpeza urbana; redução, reutilização e reciclagem de resíduos e erradicação dos lixões. A inclusão desses objetivos em um plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos é um dos critérios de elegibilidade dos municípios a serem beneficiados pelas linhas de financiamento do Programa. Existem recursos destinados a investimentos na infra-estrutura de limpeza urbana,

instalação de aterros sanitários, aquisição de equipamentos, organização de cooperativas de catadores, implantação de sistemas de coleta seletiva, entre outros. A liberação desses recursos está condicionada ainda, a uma contrapartida de recursos do município e do estado, à existência de Empresa Municipal de Limpeza Urbana e à conformidade dos projetos com as normas ambientais.

Em 1999, ano em que o Fórum Nacional Lixo & Cidadania lançou a campanha Criança no Lixo, Nunca Mais, foi criado, no Mato Grosso do Sul, o Fórum Estadual Lixo & Cidadania, integrando representantes de organizações não governamentais, governo estadual e universidades. Os fóruns estaduais têm, como objetivos, orientar a definição de políticas públicas sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios, estimulando a formação dos fóruns municipais. Devem elaborar o planejamento estratégico do Programa Lixo & Cidadania no nível estadual, pela construção coletiva e integrada das ações.

Segundo artigo publicado por GALBIATI (2006, p.3), “Política Estadual de Resíduos Sólidos do Mato Grosso do Sul se encontra em fase de elaboração, sendo necessária, ainda, antes da sua aprovação pela Assembléia Legislativa, uma ampla discussão com a sociedade. De maneira geral, deverá seguir os mesmos princípios norteadores contidos na minuta da Política Nacional de Resíduos Sólidos”.

Segundo o critério de origem e produção, (ECOL NEWS, 2006, p.2), o lixo pode ser classificado da seguinte maneira:

- Doméstico: gerado basicamente em residências;
- Comercial: gerado pelo setor comercial e de serviços;
- Industrial: gerado por indústrias (classe I, II e III);

- Hospitalares: gerado por hospitais, farmácias, clínicas, etc.;
- Especial: podas de jardins, entulhos de construções e animais mortos.

De acordo com a composição química, o lixo pode ser classificado em duas categorias: orgânico e Inorgânico.

Destino do lixo - Resíduo Descartado Sem Tratamento: caso o lixo não tenha um tratamento adequado, ele acarretará sérios danos ao meio ambiente (ECOL NEWS, 2006, p.2).

1º - Poluição do solo: alterando suas características físico-químicas, representará uma séria ameaça à saúde pública tornando-se ambiente propício ao desenvolvimento de transmissores de doenças, além do visual degradante associado aos montes de lixo.

2º - Poluição da água: alterando as características do ambiente aquático, através da percolação do líquido gerado pela decomposição da matéria orgânica presente no lixo, associado com as águas pluviais e nascentes existentes nos locais de descarga dos resíduos.

3º - Poluição do ar: provocando formação de gases naturais na massa de lixo, pela decomposição dos resíduos com e sem a presença de oxigênio no meio, originando riscos de migração de gás, explosões e até de doenças respiratórias, se em contato direto com os mesmos.

Resíduo descartado com tratamento:

A destinação final e o tratamento do lixo podem ser realizados através dos seguintes métodos, (ECOL NEWS, 2006, p.2).

- Aterros sanitários (disposição no solo de resíduos domiciliares);

- Reciclagem energética (incineração ou queima de resíduos perigosos, com reaproveitamento e transformação da energia gerada);
- Reciclagem orgânica (compostagem da matéria orgânica);
- Reciclagem industrial (reaproveitamento e transformação dos materiais recicláveis);
- Esterilização a vapor e desinfecção por microondas (tratamento dos resíduos patogênicos, sépticos, hospitalares).

1) Aterros Sanitários.

Esclarecemos inicialmente que existe uma enorme diferença operacional, com reflexos ambientais imediatos, entre Lixão e Aterro Sanitário.

O Lixão representa o que há de mais primitivo em termos de disposição final de resíduos. Todo o lixo coletado é transportado para um local afastado e descarregado diretamente no solo, sem tratamento algum.

Assim, todos os efeitos negativos para a população e para o meio ambiente, vistos anteriormente, se manifestarão. Infelizmente, é dessa forma que a maioria das cidades brasileiras ainda "trata" os seus resíduos sólidos domiciliares.

O Aterro Sanitário pode ser considerado como um tratamento baseado em técnicas sanitárias (impermeabilização do solo/compactação e cobertura diária das células de lixo/coleta e tratamento de gases/coleta e tratamento do chorume), entre outros procedimentos técnico-operacionais responsáveis em evitar os aspectos negativos da deposição final do lixo, ou seja, proliferação de ratos e moscas,

exalação do mau cheiro, contaminação dos lençóis freáticos, surgimento de doenças e o transtorno do visual desolador por um local com toneladas de lixo amontoado.

Entretanto, apesar das vantagens, este método enfrenta limitações por causa do crescimento das cidades, associado ao aumento da quantidade de lixo produzido.

O sistema de aterro sanitário precisa ser associado à coleta seletiva de lixo e à reciclagem, o que permitirá que sua vida útil seja bastante prolongada, além do aspecto altamente positivo de se implantar uma educação ambiental com resultados promissores na comunidade, desenvolvendo coletivamente uma consciência ecológica, cujo resultado é sempre uma maior participação da população na defesa e preservação do meio ambiente.

As áreas destinadas para implantação de aterros têm uma vida útil limitada e novas áreas são cada vez mais difíceis de serem encontradas próximas aos centros urbanos. Aperfeiçoam-se os critérios e requisitos analisados nas aprovações dos Estudos de Impacto Ambiental pelos órgãos de controle do meio ambiente; além do fato de que os gastos com a sua operação se elevam, com o seu distanciamento.

Devido a suas desvantagens, a instalação de Aterros Sanitários deve ser planejada sempre associada à implantação da coleta seletiva e de uma indústria de reciclagem, que ganha cada vez mais força.

2) Compostagem

Tratamento biológico da parcela orgânica do lixo, permitindo uma redução de volume dos resíduos e a transformação destes em composto a ser utilizado na

agricultura, como recondicionante do solo. Trata-se de uma técnica importante em razão da composição do lixo urbano do Brasil. Pode enfrentar dificuldades de comercialização dos compostos em razão do comprometimento dos mesmos por contaminantes, tais como metais pesados existentes no lixo urbano, e possíveis aspectos negativos de cheiro no pátio de cura.

3) Incineração

Tratamento baseado na combustão (queima) do lixo, que demanda custos bastante elevados e a necessidade de um rigoroso controle da emissão de gases poluentes gerados pela combustão.

O sistema de incineração do lixo vem sendo abandonado, pois além das despesas extraordinárias com a sua implantação e monitoramento da poluição gerada, implica também em relegar para segundo plano a coleta seletiva e a reciclagem, que são processos altamente educativos.

Não fossem essas desvantagens, a incineração seria um tratamento adequado para resíduos sólidos de alta periculosidade, como o lixo hospitalar, permitindo reduzir significativamente o volume do lixo tratado e não necessitar de grandes áreas quando comparada aos aterros sanitários; além da possibilidade do aproveitamento da energia gerada na combustão.

4) Reciclagem, reutilização e redução do lixo.

A corrida desenfreada na produção de bens de consumo pelo ser humano associada à escassez de recursos não-renováveis e contaminação do meio ambiente, leva-o a ser o maior predador do universo.

Este problema tem despertado no ser humano o pensar mais profundamente sobre a reciclagem e reutilização de produtos que simplesmente seriam considerados inservíveis.

A reciclagem e a reutilização estão sendo vistas como duas importantes alternativas para a redução de quantidade de lixo no futuro, criando com isso bons hábitos de preservação do meio ambiente. O que nos leva à economizar matéria-prima e energia.

Em países desenvolvidos como o Japão a reciclagem e reutilização, já vêm sendo incentivadas e realizadas há vários anos, com resultados positivos.

No Brasil já temos grupos que estão atentos aos problemas mencionados e buscando alternativas para resolvê-los. Indústrias nacionais e subsidiárias estrangeiras já iniciaram programas de substituição de embalagens descartáveis, dando lugar a materiais recicláveis. As prefeituras das cidades de São Paulo e Curitiba já iniciaram programas de coleta seletiva do lixo contando para isto, com o apoio da população que já está sensível a estas questões.

Mesmo que a prefeitura de sua cidade não tenha instituído a coleta de lixo seletiva, separe em 2 recipientes: os recicláveis (papel, jornal, plástico, vidros, etc.) e os que não são.

Os 3Rs, de acordo com a (ECOL NEWS, 2006, p.4,6), para controle do lixo são: REDUZIR, REUTILIZAR e RECICLAR. Reduzindo e reutilizando se evitará que maiores quantidade de produtos se transformem em lixo. Reciclando se prolonga á utilidade de recursos naturais, além de reduzir o volume de lixo. Exemplos: - cacos de vidros são usados na fabricação de novos vidros, o que permite a economia de energia. - O reaproveitamento do plástico ajuda a poupar petróleo e, portanto, dinheiro. - Reciclar Papel, além da economia, significa menos árvores derrubadas.

1) Reduzir:

Reduzir o lixo em nossas casas, implica em reduzir o consumo de tudo o que não nos é realmente necessário. Isto significa rejeitar produtos com embalagens plásticas e isopor, preferindo as de papelão que são recicláveis, que não poluem o ambiente e desperdiçam menos energia.

2) Reutilizar:

Reutilizar significa usar um produto de várias maneiras. Como exemplos :

- a) reutilizar depósitos de plásticos ou vidro para outros fins, como plantar, fazer brinquedos;
- b) reutilizar envelopes, colocando etiquetas adesivas sobre o endereço do remetente e destinatário;
- c) aproveitar folhas de papel rasuradas para anotar telefones, lembretes, recados;

d) instituir a Feira de Trocas para reciclar, aproveitando ao máximo os bens de consumo, como: roupas, discos, calçados, móveis.

3) Reciclar:

Reciclar é uma maneira de lidar com o lixo de forma a reduzir e reusar. Este processo consiste em fazer coisas novas a partir de coisas usadas. A reciclagem reduz o volume do lixo, o que contribui para diminuir a poluição e a contaminação, bem como na recuperação natural do meio ambiente, assim como economiza os materiais e a energia usada para fabricação de outros produtos.

2.1. POLÍTICAS PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

A devastação dos recursos naturais e a urbanização poluidora que se seguiu à Revolução Industrial a partir do século XVIII, aliado ao desenvolvimento tecnológico, deram origem a diversos resíduos com as novas atividades do homem, que passou a utilizar os mais variados materiais em seus hábitos de consumo.

O crescente processo de industrialização dos alimentos e a incorporação de novos hábitos alimentares, neste contexto passaram a gerar cada vez mais embalagens, com diferentes tipos de materiais, principalmente plásticos, metais e alumínio. A mudança de hábitos culturais das sociedades modernas também trouxe um aumento na quantidade de resíduos sólidos, a maioria dos quais não-biodegradável ou de degradação extremamente lenta.

Para garantir as condições de existência das futuras gerações, sem deixar de atender às necessidades das atuais, deve haver um compromisso entre os setores industriais e a sociedade em relação às práticas de produção e de consumo. O ideal seria: reduzir, através de uma mudança de atitude, evitando principalmente o desperdício, reutilizar o máximo possível e recuperar os materiais potencialmente recicláveis através da reciclagem, recuperando parte das matérias-primas nobres usadas nas embalagens e que são colocadas no lixo indiscriminadamente. As políticas públicas, em geral, voltadas ao tratamento do lixo têm se restringido a coleta e transporte, sem a preocupação quanto à forma e ao tratamento final, dos resíduos sólidos gerados.

Desenvolvimento social garantia de saúde e bem-estar das populações, estão ligados diretamente ao Saneamento Ambiental. Sem uma Política de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, não será possível evitar a deterioração do meio ambiente, que já alcança níveis extremamente preocupantes. Grande parte do problema da degradação ambiental é ocasionada pelo tratamento inadequado dos resíduos sólidos nos centros urbanos, especialmente quanto à sua disposição. Aspectos fundamentais como: acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos estão ligados diretamente ao saneamento ambiental. Tais aspectos através de um Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, devem ser implementados para a obtenção de resultados positivos em termos de saúde pública e qualidade de vida.

Para bem atuar sobre os problemas dos resíduos sólidos é necessário que, além da formulação da sua política, eles estejam alicerçados num programa de

abordagem sistêmica, que contemplem ações que possibilitem a sua efetiva implementação no contexto da realidade do Estado, com a participação efetiva do município. A participação integrada Estado/Município, na implementação de uma política para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos é o principal alicerce para a obtenção de resultados positivos, gerando como consequência imediata um respeito ao meio ambiente e a preservação da saúde e bem estar da população,

Com esta integralização certamente atingiremos os embasamentos fundamentais necessários para cumprir os dispositivos descritos na Lei de Crimes Ambientais, 9605/98, conhecida como Lei da Natureza.

Dentre os diversos artigos, ressalta-se o Art. 2º - Quem, de qualquer forma concorre para a prática dos crimes previstos nesta lei, incide nas penas a estes combinadas na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que sabendo de conduta criminoso de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la. Sua aplicação é dever do estado e do próprio cidadão, procurando fortalecer o pensamento conservacionista na coletividade.

O Estado do Paraná em seus municípios possui carência efetiva de implementação de unidades de trabalho que recolham e destinem adequadamente os resíduos sólidos produzidos em suas várias especificidades: urbano, rural, de saúde, industrial, da construção civil, de vegetação e especial (pneus, baterias, lâmpadas, óleos, entre outros).

A Política de resíduos sólidos no Estado do Paraná visa principalmente a eliminação de 100% dos lixões no Estado do Paraná e a redução de 30% dos resíduos gerados, através da convocação de toda sociedade, objetivando: mudança de atitude, hábitos de consumo, combate ao desperdício, incentivo a reutilização, reaproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis através da reciclagem, e para tanto, cita-se algumas ações a serem implementadas:

- 1) Estimular o estabelecimento de parcerias entre o Poder Público, setor produtivo e a sociedade civil, através de iniciativas que promovam o desenvolvimento sustentável.
- 2) Implementar a gestão diferenciada para resíduos domiciliares, comerciais, rurais, industriais, construção civil, de estabelecimentos de saúde, podas e similares e especiais.
- 3) Estimular a destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos de forma compatível com a saúde pública e conservação do meio ambiente.
- 4) Implementar programas de educação ambiental, em especial os relativos a padrões sustentáveis de consumo.
- 5) Adotar soluções regionais no encaminhamento de alternativas ao acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.
- 6) Estimular a pesquisa, desenvolvimento, a apropriação, a adaptação, o aperfeiçoamento e o uso efetivo de tecnologias adequadas ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

- 7) Capacitar gestores ambientais, envolvidos em atividades relacionadas no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos.
- 8) Instalar grupos de trabalhos permanentes para acompanhamento sistemático das ações, projetos, regulamentações na área de resíduos.
- 9) Estimular, desenvolver e implementar programas municipais relativos ao gerenciamento integrado de resíduos.
- 10) Licenciamento, fiscalizar e monitorar a destinação adequada dos resíduos sólidos, de acordo com as competências legais.
- 11) Promover a recuperação do passivo ambiental, oriundos da disposição inadequada dos resíduos sólidos.
- 12) Preservar a qualidade dos recursos hídricos pelo controle efetivo e pelo levantamento periódico dos descartes de resíduos em áreas de preservação ambiental.
- 13) Estimular a implantação de unidades de tratamento e destinação final de resíduos industriais.
- 14) Estimular o uso, reuso e reciclagem, com a implantação de usinas, visando o reaproveitamento dos resíduos inertes da construção civil.
- 15) Estimular a implantação de programas de coleta seletiva e reciclagem, com o incentivo a segregação integral de resíduos sólidos na fonte geradora.
- 16) Estimular ações relacionadas aos resíduos gerados nas zonas rurais, priorizando o destino das embalagens vazias de agrotóxicos e a suinocultura.

2.2. PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES COM RESÍDUOS SÓLIDOS

A destinação final dos resíduos sólidos gerados nas áreas urbanas e industriais é um aspecto que vem demandando cada vez mais o envolvimento de diferentes setores da sociedade para o estabelecimento de um adequado ciclo produção-disposição final, tanto sob o ponto de vista técnico quanto sócio-político.

Evidentemente, as soluções políticas só podem se consolidar através do correto embasamento técnico, considerando-se, antes de tudo, que as soluções técnicas devem ser compatíveis com as políticas ambientais específicas para cada região.

Na gestão integrada de resíduos sólidos a tendência é a de redução do volume de resíduos sólidos destinados a aterros sanitários, buscando-se soluções integradas, que incluem diversas possibilidades de tratamento para o resíduo sólido, como a minimização e reaproveitamento na origem, a coleta seletiva e reciclagem, a compostagem, a incineração e a disposição final dos resíduos últimos em aterros sanitários.

Neste modelo de gestão há uma redução considerável de volume final dos resíduos, os quais sempre serão gerados, necessitando de local para sua disposição final. Tanto o modelo atual de geração de volumes cada vez maiores de resíduos, quanto o modelo ideal de redução de volume de resíduos evidenciam a importância de estudos e ações voltados à correta disposição de resíduos, o que inclui a seleção de áreas mais adequadas para esta finalidade.

Neste processo é fundamental a avaliação integrada de fatores geoambientais, sócio-econômicos e políticos, a qual deve ser relativizada segundo diferentes escalas de abordagem (regional, semi-regional e local), possibilitando e facilitando o gerenciamento de resíduos desde a fase de planejamento regional do setor até a recuperação e redensolvimento futuros das áreas de disposição de resíduos.

2.3. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a ABNT-10.004, há vários tipos de classificação dos resíduos sólidos que se baseiam em determinadas características propriedades identificadas. De acordo com sua periculosidade os resíduos sólidos podem ser enquadrados em classes, características físicas, composição química, quanto á origem e características físicas do lixo:

2.3.1. Classificação Quanto á Classe

Classe 1 - Resíduos Perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe 2 - Resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como:

combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

Classe 3 - Resíduos Inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007 da ABNT), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

2.3.2. Classificação Quanto às Características Físicas

Seco: papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tochas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.

Molhado: restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, etc...

2.3.3. Classificação Quanto á Composição Química

1) Orgânico: composto por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.

2) Inorgânico: composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), tecidos, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças, etc.

2.3.4. Classificação Quanto á Origem

1) Domiciliar: originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como cascas de frutas, verduras, etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Pode conter alguns resíduos tóxicos.

2) Comercial: originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.

3) Serviços Públicos: originados dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres, etc, constituído por restos de vegetais diversos, embalagens, etc.

4) Hospitalar: descartados por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X). Em função de suas características, merece um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Deve ser incinerado e os resíduos levados para aterro sanitário.

5) Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários: resíduos sépticos, ou seja, que contém ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países.

6) Industrial: originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de lixo tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.

7) Radioativo: resíduos provenientes da atividade nuclear (resíduos de atividades com urânio, césio, tório, radônio, cobalto), que devem ser manuseados apenas com equipamentos e técnicos adequados.

8) Agrícola: resíduos sólidos das atividades agrícola e pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. O lixo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de tratamento especial.

9) Entulho: resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.

2.3.5. Classificação – Características Físicas do Lixo

Composição gravimétrica: traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo.

1) Peso específico: é o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupado, expresso em kg/m^3 . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações.

2) Teor de umidade: esta característica tem influência decisiva, principalmente nos processos de tratamento e destinação do lixo. Varia muito em função das estações do ano e da incidência de chuvas.

3) Compressividade: também conhecida como grau de compactação, indica a redução de volume que uma massa de lixo pode sofrer, quando submetida a uma pressão determinada. A compressividade do lixo situa-se entre 1:3 e 1:4 para uma pressão equivalente a 4 kg/cm^2 . Tais valores são utilizados para dimensionamento de equipamentos compactadores.

4) Chorume: substância líquida decorrente da decomposição de material orgânico.

2.4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos é, em síntese, 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, e deve levar em consideração alguns princípios e aspectos.

2.4.1. Princípios de Gestão e Gerenciamento

As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desse modo busca-se priorizar a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final. No entanto cabe mencionar que a hierarquização dessas estratégias é função das condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas existentes no município, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo.

A redução na fonte pode ocorrer por meio de mudanças no produto, pelo uso de boas práticas operacionais e/ou pelas mudanças tecnológicas e/ou de insumos do processo. Segundo VALLE (2001, p.6), "A estratégia de reaproveitamento

engloba as ações de reutilização, a reciclagem e a recuperação”. Observa-se que no reuso o resíduo está pronto para ser reutilizado, enquanto a reciclagem exige um processo transformador com emprego de recursos naturais e possibilidade de geração de resíduos, embora possa estar sendo produzido um bem de maior valor agregado. Por último, têm-se as ações de tratamento e disposição final, que buscam assegurar características mais adequadas ao lançamento dos resíduos no ambiente.

As ações de gerenciamento podem ser promovidas por meio de instrumentos presentes em políticas de gestão. Segundo MILANEZ (2002, p.12), “os instrumentos econômicos compreendem os tributos, subsídios ou incentivos fiscais; os instrumentos voluntários, as iniciativas individuais; e os instrumentos de comando e controle, as leis, normas e punições”.

2.4.2. Aspectos do Sistema de Gerenciamento

As instituições responsáveis pelo gerenciamento devem contar com a existência de uma estrutura organizacional que forneça o suporte necessário ao desenvolvimento das atividades do sistema de gerenciamento. A concepção desse sistema abrange vários subsistemas com funções diversas, como de planejamento estratégico, técnico, operacional, gerencial, recursos humanos, entre outros. Esta concepção é condicionada pela disponibilidade de recursos financeiros e humanos, como também pelo grau de mobilização e participação social.

Alguns aspectos do arranjo institucional, como normas municipais para a limpeza urbana, a capacitação técnica continuada dos profissionais e sua motivação

para o melhor desempenho de suas atribuições e a existência de um canal de comunicação a fim de possibilitar a participação social nos processos decisórios, ouvir e atender demandas, divulgar os serviços prestados, bem como permitir a formação de consciência coletiva sobre a importância da limpeza pública por meio da educação ambiental, quando implementados favorecem a melhoria dos serviços prestados.

2.5. LEGISLAÇÃO APLICADA AO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Cabe ao Poder Público e à coletividade o dever de preservar e defender o meio ambiente equilibrado, e que o controle ambiental exigido pelos órgãos ambientais, seja através de critérios técnicos e científicos, econômicos e sociais, que atendam às peculiaridades locais, ressaltando a necessidade de avançar para uma legislação que promova a gestão integrada dos resíduos, a seguir ressalta-se a efetiva preocupação com a questão ambiental á nível de Brasil e Paraná.

2.5.1. No Brasil

A efetiva preocupação com a questão ambiental só teve início em 1973, quando foi institucionalizado um sistema nacional com a criação da SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente, que foi o órgão gestor da Política Ambiental Nacional, até a criação do Ministério do Meio Ambiente.

A década de 80 foi caracterizada pela implementação da Política Nacional de Meio Ambiente, com a Lei Federal nº 6.938, de agosto de 1981, que teve como prioridade unir as questões ambientais às necessidades do desenvolvimento urbano-industrial, as diretrizes desta política foram iniciadas na década de 70. Também foi criado o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, sendo este formado por representantes do governo federal, dos governos estaduais e da sociedade civil, instituído por lei e com autoridade normativa para discutir e elaborar regulamentos específicos ao meio ambiente. Sua Resolução nº 01 de 1986, estabelece a obrigatoriedade da apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para fim de obtenção de licenciamento prévio perante o órgão ambiental competente para a construção de empreendimentos que possam causar danos ao meio ambiente.

Por sua vez, a Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605 de 1998, agilizou e deu maior eficácia à punição de infratores, além de ter estabelecido penas mais severas a crimes contra o meio ambiente. Esta lei consolidou a legislação ambiental, que até então se apresentava de forma dispersa e era de difícil aplicação.

O Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, estabelece que os municípios acima de 20 mil habitantes estão obrigados a elaborar planos diretores e tê-los aprovados em 05 anos, define a elaboração de estudo de impacto de vizinhança e estabelece diretrizes para operação urbana consorciadas, entre outros.

Com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios ficam obrigados a elaborar um Plano de Gerenciamento, que deverá ser aprovado

pelo órgão ambiental competente, e deverá criar leis e dispositivos que inibam a utilização de embalagens descartáveis e privilegiam o uso de embalagens retornáveis; incentivem, mas não obriguem, o produtor a receber seu produto exaurido, quanto às empresas, de modo geral, estarão sendo obrigadas a se adaptar às novas leis, como também a uma mudança comportamental de investidores e consumidores. Com isso a forma tradicional de desenvolvimento econômico, que não considerava as interações com o meio ambiente estão ultrapassadas, e a busca do desenvolvimento sustentável pode alterar consideravelmente os índices econômicos, a qualidade de vida das pessoas e os índices de saúde pública.

2.5.2. No Paraná

O Estado do Paraná, até 1995, cerca de 95% dos municípios dispunham seus resíduos sólidos urbanos, a céu aberto, em lixões. Existiam apenas dois aterros sanitários em todo o estado: Lamenha Pequena e Cascavel, em 2002, o número de aterros sanitários passavam para 204 (SUDERHSA, 2002), e no ano de 2007 o número de aterros sanitários completava 246 (IAP, 2007). Devido a este diagnóstico (1995), o Governo do Estado editou um projeto de Lei Estadual específico para resíduos sólidos, a Lei nº 12.493, que foi aprovada pela Assembléia Legislativa do Estado e sancionada pelo Poder Executivo em 22 de janeiro de 1999, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final

dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e minimização de seus impactos ambientais.

A Lei Estadual 12.493/99 foi regulamentada pelo Decreto Estadual nº 6674 de 03/12/2002, que estabelece que todos os municípios do Estado do Paraná terão até 04/12/2003 para disponibilizar áreas e/ou reservar áreas futuras, isoladamente ou de maneira associada, para destinar seus resíduos.

Até 04/12/2004 para elaboração do projeto executivo e implantação das obras necessárias para destinação adequada de seus resíduos sólidos urbanos.

Até 04/12/2007 para recuperação de áreas degradadas anteriormente utilizadas com disposição inadequada dos resíduos urbanos.

2.6. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A primeira etapa do processo de remoção dos resíduos sólidos corresponde à atividade de acondicionamento do lixo. Podem ser utilizados diversos tipos de vasilhames, como: vasilhas domiciliares, tambores, sacos plásticos, sacos de papel, contêineres comuns, contêineres basculantes, entre outros. No Brasil, percebe-se grande utilização de sacos plásticos. O lixo mal acondicionado significa poluição ambiental e risco à segurança da população, pois pode levar ao aparecimento de doenças. O lixo bem acondicionado facilita o processo de coleta. A seguir discorre-se sobre o conceito e acondicionamento adequado.

2.6.1. Conceituação

MONTEIRO (2001, p.45), "Acondicionar os resíduos sólidos urbanos é preparar para coleta de modo adequado e sanitariamente correta, bem como compatível com o tipo e a quantidade de resíduos".

2.6.2. Acondicionamento Adequado

O resultado da coleta e transporte de lixo depende da forma de acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários fixados pelo órgão de limpeza urbana. A importância do acondicionamento está em evitar acidentes, proliferação de vetores minimiza o impacto visual e olfativo e facilita a realização da etapa da coleta.

Em muitas cidades a acumulação de lixo a céu aberto, colocados ou espalhados nos logradouros, compromete o ambiente e arriscando a saúde pública, atraindo animais soltos e principalmente ratos que se alimentam e proliferam no lixo.

2.7. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A coleta do lixo deve ser efetuada em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários, regularmente, habituando os usuários e condicionando os lixos acondicionados nas calçadas, em frente aos imóveis, nos dias e horários pré-

estabelecidos, assim o lixo não ficará exposto, evitando prejuízos ao aspecto estético e higiênico dos logradouros e o espalhamento por animais ou pessoas.

As favelas e comunidades carentes, as edificações e os centros das cidades não têm capacidade de armazenamento por mais de um dia, como produzem lixo em quantidade é preciso estabelecer a coleta com frequência diária. A seguir o conceito de coleta de lixo e as modalidades de transporte associados aos resíduos sólidos.

2.7.1. Conceituação

MONTEIRO (2001, p.61), "A coleta de lixo é recolher o lixo acondicionado por quem produz para encaminhá-lo a uma estação de transferência, para tratamento e à disposição final".

As coletas em geral efetuadas pela prefeitura municipal encarregada da limpeza urbana, podendo ser terceirizada sob contrato ou sistemas mistos, como aluguel de viaturas e utilização de mão-de-obra da prefeitura.

A operação de coleta engloba desde a partida do veículo de sua garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida. Segundo Jardim (2000), em 1997, a coleta de lixo no Brasil, considerando apenas os domicílios urbanos, era de aproximadamente 70%.

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).

Na coleta convencional necessário se faz um bom planejamento dos serviços de coleta e transporte do lixo, de acordo com a ocupação de um município e sua produção de lixo. O lixo deverá ser coletado pelas prefeituras, ou por uma companhia particular, nas residências e estabelecimentos comerciais, e levado para um determinado destino (lixões e aterros sanitários). Já na coleta seletiva é um sistema de recolhimento de resíduos sólidos previamente separados na fonte geradora – casas, escolas e locais de trabalho - com a finalidade de reaproveitamento e reutilização no ciclo produtivo. O processo compreende: separação prévia do material orgânico (restos de comida, sobras de preparação de alimentos, papel higiênico, entre outros) do reciclável (papel, papelão, vidro, metais, plásticos, etc.); coleta em veículo e cronograma diferenciado da coleta convencional e transporte para indústrias de reciclagem. Ou coleta através de postos de entrega voluntária, que são pontos predefinidos na cidade, onde a população entrega o material reciclável para posterior coleta.

2.7.2. Transporte dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos apresentam uma característica bastante peculiar, pois ao contrário dos resíduos líquidos e gasosos, necessitam ser transportados mecanicamente do ponto de geração ao local de tratamento ou disposição. Existem

basicamente três modalidades de transporte associados aos resíduos sólidos que são: marítimo ou fluvial, ferroviário e rodoviário.

O transporte marítimo ou fluvial usualmente utilizado em países mais adiantados que dispõem de rede hidrográfica navegável ou se localizam em ilhas como a Inglaterra e o Japão.

O transporte ferroviário como boa opção, porque a rota de trânsito, bem definida, não permite alterações, e o pessoal que opera o sistema detém experiência no transporte e matérias-primas perigosas. Essa modalidade de transporte se torna eficiente e econômica para grandes quantidades de carga, mesmo que estas cargas sejam diferentes entre si. Além disso, o custo de transporte é relativamente baixo para grandes distâncias. Sem dúvida, o transporte rodoviário é a modalidade mais utilizada em todo o mundo. No Brasil, é responsável por, praticamente 100 % dos resíduos transportados.

Segundo a CETESB, o transporte rodoviário apresenta as seguintes vantagens:

Baixo custo para pequenas quantidades: baixo custo para pequena distâncias: não necessita de sistema de tratamento, tendo acesso aos pontos de geração e descarga e o serviços pode ser contratado de imediato. Porém, não é adequado para grandes quantidades, o custo é elevado para grandes distâncias, as rotas podem ser alteradas facilmente, apresenta alta rotatividade de mão-de-obra e maiores dificuldades na comunicação de acidentes. (CETESB – resíduos industriais, 1985, p.17,18).

Ainda segundo a CETESB, o meio de transporte predominante no Brasil é o rodoviário, e a adoção desse transporte e a escolha de um determinado equipamento, deve considerar pelo menos:

- a falta de outra modalidade mais segura e barata;
- a habilidade e o nível de treinamento dos motoristas;
- a adequação do equipamento ao peso da carga, à sua forma e estado físico;
- o estado de conservação do veículo e do compartimento de carga;
- a reatividade química do resíduo;

- a compatibilidade do resíduo e o compartimento de carga;
- a existência de "kits" de emergências específicos para a carga a ser transportada. (CETESB – resíduos industriais, 1985, p.18).

2.8. Destinação dos Resíduos Sólidos

A destinação final e o tratamento do lixo podem ser realizados através dos seguintes métodos: aterros sanitários; lixão; incineração, e compostagem.

O lixo é coletado ou pelas prefeituras ou por uma companhia particular e levado a um depósito, juntamente com o lixo de outras residências da área. Lá pode haver certa seleção - sobras de metal, por exemplo, são separadas e reaproveitadas. O resto do lixo é enterrado em aterros apropriados.

2.8.1. Aterros Sanitários

1) Aterros

Disposição ou aterramento do lixo sobre o solo e deve ser diferenciado, tecnicamente, em aterro sanitário, aterro controlado e lixão ou vazadouro.

1a) Aterro sanitário

Processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente, lixo domiciliar que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção à saúde pública; ou, forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas

cobertas com material inerte, geralmente, solo, de acordo com normas operacionais específicas, e de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Antes de se projetar o aterro, são feitos estudos geológico e topográfico para selecionar a área a ser destinada para sua instalação não comprometa o meio ambiente. É feita, inicialmente, impermeabilização do solo através de combinação de argila e lona plástica para evitar infiltração dos líquidos percolados, no solo. Os líquidos percolados são captados (drenados) através de tubulações e escoados para lagoa de tratamento. Para evitar o excesso de águas de chuva, são colocados tubos ao redor do aterro, que permitem desvio dessas águas, do aterro.

A quantidade de lixo depositado é controlada na entrada do aterro através de balança. É proibido o acesso de pessoas estranhas. Os gases liberados durante a decomposição são captados e podem ser queimados com sistema de purificação de ar ou ainda utilizados como fonte de energia (aterros energéticos).

Segundo a Norma Técnica NBR 8419 (ABNT, 1984), o aterro sanitário não deve ser construído em áreas sujeitas à inundação. Entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada de espessura mínima de 1,5 m de solo insaturado. O nível do solo deve ser medido durante a época de maior precipitação pluviométrica da região. O solo deve ser de baixa permeabilidade (argiloso).

O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 metros de qualquer curso d'água. Deve ser de fácil acesso. A arborização deve ser adequada nas redondezas para evitar erosões, espalhamento da poeira e retenção dos odores.

Devem ser construídos poços de monitoramento para avaliar se estão ocorrendo vazamentos e contaminação do lençol freático: no mínimo quatro poços, sendo um a montante e três a jusante, no sentido do fluxo da água do lençol freático. O efluente da lagoa deve ser monitorado pelo menos quatro vezes ao ano.

1b) Aterro Controlado.

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais.

Esta forma de disposição produz, em geral, poluição localizada, pois similarmente ao aterro sanitário, a extensão da área de disposição é minimizada. Porém, geralmente não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas), nem sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados. Este método é preferível ao lixão, mas, devido aos problemas ambientais que causa e aos seus custos de operação, a qualidade é inferior ao aterro sanitário.

Na fase de operação, realiza-se uma impermeabilização do local, de modo a minimizar riscos de poluição, e a proveniência dos resíduos é devidamente controlada. O biogás é extraído e as águas lixiviantes são tratadas. A deposição faz-se por células que uma vez preenchidas são devidamente seladas e tapadas. A cobertura dos resíduos faz-se diariamente. Uma vez esgotado o tempo de vida útil do aterro, este é selado, efetuando-se o recobrimento da massa de resíduos com

uma camada de terras com 1,0 a 1,5 metro de espessura. Posteriormente, a área pode ser utilizada para ocupações "leves" (zonas verdes, campos de jogos, etc.).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB - 1989, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - e editada em 1991, a disposição final de lixo nos municípios brasileiros assim se divide: 76% em lixões; 13% em aterros controlados e 10% em aterros sanitários; 1% passam por tratamento (compostagem, reciclagem e incineração).

2.8.2. Lixão

Local onde há uma inadequada disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública, descarga de resíduos a céu aberto sem levar em consideração: a área em que está sendo feita a descarga; o escoamento de líquidos formados, que percolados, podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas; a liberação de gases, principalmente o gás metano que é combustível; o espalhamento de lixo, como papéis e plásticos, pela redondeza, por ação do vento; a possibilidade de criação de animais como porcos, galinhas, etc. nas proximidades ou no local.

Os resíduos assim lançados acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos etc.), geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume (líquido de cor preta, mau cheiroso e

de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo), comprometendo os recursos hídricos.

Acrescenta-se a esta situação, o total descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nesses locais, verificando-se, até mesmo, a disposição de dejetos originados dos serviços de saúde e das indústrias.

Comumente, os lixões são associados a fatos altamente indesejáveis, como a criação de porcos e a existência de catadores (que, muitas vezes, residem no próprio local).

Embora apresente garantias razoáveis do ponto de vista sanitário, a solução Aterro Sanitário tem algumas desvantagens irrefutáveis: Desperdício de matérias-primas, pois que se perdem definitivamente os materiais com que se produziram os objetos; Ocupação sucessiva de locais para deposição, à medida que os mais antigos se vão esgotando. Numa perspectiva de médio e longo prazo este é um problema grave, pois normalmente apenas um número reduzido de locais reúne todas as condições necessárias para ser escolhido.

2.8.3. Incineração

A incineração, processo de decomposição térmica, onde há redução de peso, do volume e das características de periculosidade dos resíduos, com a conseqüente eliminação da matéria orgânica e características de patogenicidade (capacidade de transmissão de doenças) através da combustão controlada. A redução de volume é geralmente superior a 90% e em peso, superior a 75%.

Para a garantia do meio ambiente a combustão tem que ser continuamente controlada. Com o volume atual dos resíduos industriais perigosos e o efeito nefasto quanto à sua disposição incorreto com resultados danosos à saúde humana e ao meio ambiente, é necessário todo cuidado no acondicionamento, na coleta, no transporte, no armazenamento, tratamento e disposição desses materiais.

Segundo a ABETRE (Associação Brasileira de Empresas de Tratamento, Recuperação e Disposição de Resíduos Especiais) no Brasil, são 2,9 milhões de toneladas de resíduos industriais perigosos produzidos a cada 12 meses e apenas 600 mil são dispostas de modo apropriado. Do resíduo industrial tratado, 16% vão para aterros, 1% é incinerado e os 5% restantes são co-processados, ou seja, transformam-se, por meio de queima, em parte da matéria-prima utilizada na fabricação de cimento.

O extraordinário volume de resíduo não tratado segue para lixões, conduta que acaba provocando acidentes ambientais bastante graves, além dos problemas de saúde pública.

A recente Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada pelo IBGE colheu dados alarmantes quanto ao destino das 4.000 toneladas de resíduos produzidos pelos serviços de saúde, coletadas diariamente e provenientes dos 5.507 municípios brasileiros. Apenas 14% das prefeituras pesquisadas afirmaram tratar do lixo de saúde de forma adequada. Este tipo de lixo "é um reservatório de microorganismos potencialmente perigosos", afirma documento da OMS (Organização Mundial da Saúde).

Para os resíduos de saúde classificados como patogênicos, por exemplo, uma das alternativas consideradas adequadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) é a incineração. A redução de passivos ambientais constituídos por resíduos perigosos tem encontrado na incineração em alta temperatura, a melhor técnica disponível e mais segura, confirma engenheiro químico de uma empresa.

No Brasil, a destruição de resíduos pela via do tratamento térmico pode contar com os incineradores industriais e com o co-processamento em fornos de produção de clínquer (cimenteiras). A Resolução CONAMA 264/99 não permite que os resíduos domiciliares brutos e certos resíduos perigosos venham a ser processados em cimenteiras, tais como os provenientes dos serviços de saúde, os rejeitos radioativos, os explosivos, os organoclorados, os agrotóxicos e afins.

2.8.4. Compostagem

Processo de reciclagem da matéria orgânica formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos.

Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos domésticos, como restos de comidas e resíduos de jardim.

A compostagem, largamente utilizada em jardins e hortas, como adubo orgânico devolvendo à terra os nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

Quanto maior a variedade de matérias existentes em uma compostagem, maior vai ser a variedade de microorganismos atuantes no solo.

Para iniciantes, a regra básica da compostagem é feita por duas partes, uma animal e uma parte de resíduos vegetais.

Os materiais mais utilizados na compostagem são cinzas, penas, lixo doméstico, aparas de grama, rocha moída e conchas, feno ou palha, podas de arbustos e cerca viva, resíduos de cervejaria, folhas, resíduos de couro, jornais, turfa, acículas de pinheiro, serragem, algas marinhas e ervas daninhas.

Alguns resíduos, como o sabugo de milho, de maçã, casca de citrus, talo de algodão, folhas de cana, folhas de palmeira, casca de amendoim, de nozes, e amêndoa são de difícil degradação, porém, possuem muito nitrogênio e matéria orgânica. Recomenda-se que sejam picadas em pedaços menores para que se degradem mais facilmente.

Para manter sua pilha volumosa e com força, pode-se acrescentar terra, calcário ou húmus, já areia, lama e cascalho adicionam poucos nutrientes.

Para a boa degradação dos componentes de uma pilha é necessário evitar alguns resíduos, como o carvão mineral e vegetal, papel colorido, plantas doentes, materiais não biodegradáveis, fezes de animais de estimação, lodo de esgoto, produtos químicos tóxicos entre outros.

Fatores que influenciam na Compostagem:

1) Aeração

O fornecimento de oxigênio, fator importante durante a decomposição, principalmente, na primeira fase. A falta de oxigênio pode liberar odores

desagradáveis, provenientes de produtos de decomposição anaeróbia como gás sulfídrico.

A aeração pode ser natural ou forçada para sistema estático de compostagem, neste caso a aeração natural pode ser feita através da difusão, de revolvimento ou introdução de tubos curtos e perfurados no interior da leira ou pilha. A aeração forçada é feita por introdução ou sucção de ar no interior da leira ou pilha. Para sistema dinâmico, é comum aeração forçada com introdução de ar.

2) Matéria-prima

A compostagem é realizada com material orgânico putrescível; o lixo doméstico é uma boa fonte de matéria orgânica e que corresponde a mais de 50% de sua composição; relação carbono/nitrogênio (C/N): 30 - 40/1, ideal para o desenvolvimento dos microorganismos; umidade: 45% a 70%. Abaixo pode inibir o desenvolvimento da atividade bacteriana e acima pode ocasionar deterioração; materiais com tamanhos menores se decompõem mais rapidamente; material indesejável do ponto de vista estético e de segurança de manuseio: pedaços de vidro, metal, plástico, etc.

3) Microorganismos

Normalmente, o material orgânico putrescível usado contém os microorganismos necessários durante o processo. Quando necessário, se adiciona composto maturado.

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

A realização deste trabalho, Estudo para o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Abordagem sobre Aspectos de Acondicionamento, Coleta, Transporte e Destinação Final no Estado do Paraná, optou-se por adotar uma proposta que consiste na construção de um modelo de intervenção onde todos os projetos relacionados aos resíduos sólidos devam seguir num direcionamento único, de acordo com uma política típica para resíduos sólidos, sendo a metodologia do presente trabalho do ponto de vista dos procedimentos técnicos, realizada através basicamente de pesquisa bibliográfica, que segundo GIL (1996 p. 48) "A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos", e de pesquisa documental que de acordo com MARCONI e LAKATOS (1990, p.57) "A característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos escritos ou não, constituído o que se denomina de fontes primárias", com material disponibilizado na Internet ou não, e resumo das principais legislações ambientais, aplicada á área de resíduos sólidos, identificando exemplos de práticas bem sucedidas do gerenciamento econômico e social e de parcerias públicos e privadas, o qual teve um caráter de pesquisas exploratórias, que conforme o conceito de GIL (1996 p. 45) "Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses".

O presente trabalho sobre Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos, abrangendo os municípios do Estado do Paraná, com extensão territorial

de 199.314,850 km² e uma população de 9.936.549 habitantes (IBGE/IPARDES – 2004), o qual visa uma abordagem sobre aspectos de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, têm como proposta a implementação de uma política pública na área de resíduos sólidos urbanos.

Considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Com isso, compromete-se cada vez mais a já combalida saúde pública da população, bem como degradam-se os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos, acarretando inadequada política pública para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Estado do Paraná, e para tanto este trabalho deverá ser útil para a capacitação de todos aqueles que lidam com resíduos sólidos urbanos, dentro do enfoque do gerenciamento integrado, suficientemente flexível para que os tomadores de decisão nas diferentes esferas de governo detenham orientações para elaboração de plano local de gestão dos resíduos sólidos urbanos, com 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, e como objetivos específicos, o estudo de diversas formas de gerenciamento dos resíduos, a demonstração da importância de se considerar as questões econômicas e sociais e de saúde pública, avaliar as diversas formas de parcerias para gerenciar o acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, e apresentar proposta consolidada para o gerenciamento integrado dos resíduos.

4. PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O desenvolvimento do trabalho, a seguir, visa apresentar através de um documento único, que é o Gerenciamento Integrado de Resíduos, no qual visa adotar um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, transportar, tratar e dispor os resíduos urbanos, visando buscar o conhecimento detalhado do ciclo completo do resíduo, desde a sua geração até o seu destino final, que em síntese, objetiva propor um documento único para a capacitação de todos aqueles que lidam com resíduos sólidos urbanos, e detenham orientações para elaboração de plano local de gestão dos resíduos sólidos urbanos, e 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.

4.1. RESÍDUOS SÓLIDOS: ORIGEM, DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Resultado de processos de diversas atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e ainda da varrição pública. A seguir origem, definição e características dos resíduos sólidos.

4.1.1. Definição de Lixo e Resíduos Sólidos

De acordo com o Dicionário de Aurélio Buarque de Holanda, "lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor".

A Norma Brasileira NBR 10.004 – ABNT, define os resíduos sólidos como:

Materials sólidos e semi-sólidos resultantes das atividades da comunidade: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição e agrícola. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e outros gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como, determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede de esgotos, corpos de água ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente viáveis, em face da melhor tecnologia disponível no momento. (ABNT, 1987),

Normalmente os autores de publicações sobre resíduos sólidos se utilizam indistintamente dos termos "lixo" e "resíduos sólidos". Neste trabalho, resíduo sólido ou simplesmente "lixo" é todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato.

4.1.2. Classificação dos Resíduos Sólidos

Na literatura encontram-se vários critérios de classificação dos resíduos, dependendo do aspecto que está sendo considerado. São várias as maneiras de se classificar os resíduos sólidos. As mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem.

1) Quanto aos Riscos Potenciais de Contaminação do Meio Ambiente.

De acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

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.

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.

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 ou deionizada, 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.

2) Quanto à Natureza ou Origem

Para a caracterização dos resíduos sólidos, os diferentes tipos de lixo podem ser agrupados em cinco classes, a saber: lixo doméstico ou residencial; lixo comercial; lixo público; lixo domiciliar especial (entulho de obras, pilhas e baterias,

lâmpadas fluorescentes e pneus); lixo de fontes especiais (lixo industrial, radioativo, de portos, aeroportos e terminais, rodoferroviários, lixo agrícola e resíduos de serviços de saúde).

4.1.3. Características dos Resíduos Sólidos

As características do lixo 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.

A análise do lixo pode ser realizada segundo suas características físicas, químicas e biológicas.

1) Características Físicas:

De acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em: geração per capita, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressividade.

2) Características Químicas

Em termos de características químicas, os resíduos sólidos podem ser classificados em: poder calorífico, potencial hidrogeniônico (pH), composição química, e relação carbono/hidrogênio (C:N).

3) Características Biológicas

As características biológicas do lixo são aquelas determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no lixo que, ao lado das suas características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e disposição final mais adequados. O conhecimento das características biológicas dos resíduos tem sido muito utilizado no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/aceleradores da decomposição da matéria orgânica, normalmente aplicados no interior de veículos de coleta para evitar ou minimizar problemas com a população ao longo do percurso dos veículos. Da mesma forma, estão em desenvolvimento processos de destinação final e de recuperação de áreas degradadas com base nas características biológicas dos resíduos.

4.2. ACONDICIONAMENTO

Os resíduos sólidos deverão sofrer acondicionamento, para um adequado transporte, tratamento e disposição final, atendendo as normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. A seguir as formas de acondicionamento de resíduo domiciliar, públicos, resíduos de grandes geradores, domiciliares especiais e fontes especiais.

4.2.1. Acondicionamento de Resíduo Domiciliar

Dentre os recipientes adequados para acondicionar o lixo domiciliar, merecem destaque: os sacos plásticos, contêineres de plástico e contêineres metálicos, e devem ter as seguintes características: peso máximo de 30 kg, incluindo a carga, se a coleta for manual; dispositivos que facilitem seu deslocamento no imóvel até o local de coleta; serem herméticos, para evitar derramamento ou exposição dos resíduos; serem seguros, para evitar que lixo cortante ou perfurante possa acidentiar os usuários ou os trabalhadores da coleta; serem econômicos, de maneira que possam ser adquiridos pela população; não produzir ruídos excessivos ao serem manejados; possam ser esvaziados facilmente sem deixar resíduos no fundo.

O lixo domiciliar pode ser embalado em sacos plásticos sem retorno, para ser descarregado nos veículos de coleta. Os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar devem possuir as seguintes características, regulamentadas pela norma técnica NBR 9.190 da ABNT: 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).

Os contêineres de plástico, são recipientes fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD), nas capacidades de 120, 240 e 360 litros (contêineres de duas rodas) e 760 e 1.100 litros (contêineres de quatro rodas), destinam-se ao recebimento, acondicionamento e transporte de lixo domiciliar urbano e público.

Podem ser utilizados também como carrinho para coleta de resíduos públicos e conduzidos pelos garis nos logradouros.

4.2.2. Acondicionamento de Resíduo Público

Os recipientes adequados para acondicionar o lixo público, merecem destaque: papeleiras de rua, cesta coletora plástica para pilhas e baterias, e sacos plásticos e contêineres.

Cesta coletora plástica, do tipo papeleira, com capacidade volumétrica útil de 50 litros, constituída de corpo para recebimento dos resíduos, tampa e soleira metálica.

Cesta coletora plástica de pilhas e baterias, do tipo papeleira, com capacidade volumétrica útil de 50 litros, devendo ser na cor verde, fabricada em polietileno de alta densidade, protegido contra a ação de raios ultravioleta, constituída de recipiente inferior e tampa.

Os sacos plásticos utilizados no acondicionamento do lixo público são similares aos usados para embalar o lixo domiciliar. A única diferença está no volume, pois, para lixo público, é aceitável o uso de sacos de 150 litros. Da mesma forma, os contêineres plásticos são exatamente os mesmos utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar, havendo variação apenas nos contêineres metálicos. Os contêineres metálicos utilizados no acondicionamento do lixo público são recipientes estacionários, com capacidade de 5 ou 7m³, que podem ser basculados por caminhões compactadores.

4.2.3. Acondicionamento de Resíduos de Grandes Geradores

Os grandes geradores (imóveis comerciais e industriais com geração diária de resíduos sólidos superior a 120 litros), devam possuir contêineres diferenciados daqueles da coleta normal, para facilitar a fiscalização.

Para a coleta do lixo domiciliar de grandes geradores ou de estabelecimentos públicos, estão disponíveis duas classes de contêineres de grande porte (com capacidade superior a 360 litros): Contêineres providos de rodas, que são levados até os veículos de coleta e basculados mecanicamente, fabricados em metal ou plástico (polietileno de alta densidade). As capacidades usuais são de 760, 1.150, 1.500 litros e outras; Contêineres estacionários (sem rodas), basculáveis nos caminhões ou intercambiáveis, em geral metálicos. O basculamento nos caminhões coletores de carregamento traseiro é feito por meio de cabos de aço acionados por dispositivos hidráulicos, podendo ter capacidade para até 5m³.

Os contêineres intercambiáveis podem ser manejados por sistema de poliguindastes ou do tipo roll-on, roll-off. São metálicos, com capacidades de 3 a 30m³. Os grandes contêineres (de 20 a 30m³ de capacidade) são manejados por equipamento roll-on, roll-off, acionados por guinchos (cabos de aço) ou por cilindros hidráulicos, e podem ser dotados de dispositivos elétricos de compactação, quando se transformam em miniestações de transbordo e são apelidados de "compactêineres".

4.2.4. Acondicionamento de Resíduos Domiciliares Especiais

O acondicionamento de resíduos domiciliares especiais, como resíduos da construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus, tem suas especificidades a seguir.

Os resíduos da construção civil por causa de seu elevado peso específico aparente, o entulho de obras é acondicionado, normalmente, em contêineres metálicos estacionários de 4 ou 5m³, similares aos utilizados no acondicionamento do lixo público.

As baterias que não estiverem totalmente descarregadas devem ser estocadas de forma que seus eletrodos não entrem em contato com os eletrodos das outras baterias ou com um objeto de metal, por exemplo, a parte de dentro de um tambor de metal. As baterias de níquel-cádmio que não estiverem totalmente descarregadas deverão ser colocadas, individualmente, em sacos plásticos antes de serem colocadas junto com outras baterias de Ni-Cd. Os contêineres com as baterias estocadas devem ser selados ou vedados para se evitar liberação do gás hidrogênio, que é explosivo em contato com o ar, devendo ficar sobre estrados ou pallets para que as baterias se mantenham secas. O armazenamento dos contêineres deve ser feito em local arejado e protegido de sol e chuva.

Os procedimentos para o manuseio de lâmpadas que contêm mercúrio incluem as seguintes exigências: estocar as lâmpadas que não estejam quebradas em uma área reservada, em caixas, de preferência em uma bombona plástica para evitar que se quebrem; rotular todas as caixas ou bombonas; não quebrar ou tentar

mudar a forma física das lâmpadas; quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, enviá-las para reciclagem, acompanhadas das seguintes informações: - nome do fornecedor (nome e endereço da empresa ou instituição), da transportadora e do reciclador; - número de lâmpadas enviadas; - a data do carregamento; - manter os registros dessas notas por três anos, no mínimo; no caso de quebra de alguma lâmpada, os cacos de vidro devem ser removidos e a área deve ser lavada; armazenar as lâmpadas quebradas em contêineres selados e rotulados da seguinte forma: "Lâmpadas Fluorescentes Quebradas – Contém Mercúrio".

Por causa dos problemas relacionados à destinação inadequada dos pneus, e a exemplo do que foi feito para as pilhas e baterias, o CONAMA publicou em 1999 a Resolução nº 258, onde "as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional".

4.2.5. Acondicionamento de Resíduos de Fontes Especiais

Os resíduos de fontes especiais são os resíduos sólidos industriais, resíduos radioativos, resíduos de portos e aeroportos e resíduos de serviços de saúde.

1) Resíduos Sólidos Industriais

As formas mais usuais de se acondicionar os resíduos sólidos industriais são: tambores metálicos de 200 litros para resíduos sólidos sem características

corrosivas; bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semi-sólidos em geral; big-bags plásticos, que são sacos, normalmente de polipropileno trançado, de grande capacidade de armazenamento, quase sempre superior a 1m³; contêineres plásticos, padronizados nos volumes de 120, 240, 360, 750, 1.100 e 1.600 litros, para resíduos que permitem o retorno da embalagem; caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.

2) Resíduos Radioativos

O manuseio e o acondicionamento dos resíduos radioativos devem atender às seguintes características: o manuseio deve ser feito somente com o uso de equipamentos de proteção individual – EPI – mínimos exigidos, tais como aventais de chumbo, sapatos, luvas, máscara e óculos adequados; os recipientes devem ser confeccionados com material à prova de radiação (chumbo, concreto e outros).

3) Resíduos de Portos e Aeroportos

O manuseio e o acondicionamento desses resíduos seguem as mesmas rotinas e se utiliza dos mesmos recipientes empregados no acondicionamento do lixo domiciliar, a não ser em caso de alerta de quarentena, quando cuidados especiais são tomados com os resíduos das pessoas ou com as cargas provenientes de países em situação epidêmica.

4) Resíduos de Serviços de Saúde

O manuseio de resíduos de serviços de saúde está regulamentado pela norma NBR 12.809 da ABNT e compreende os cuidados que se deve ter para segregar os resíduos na fonte e para lidar com os resíduos perigosos.

O procedimento mais importante no manuseio de resíduos de serviços de saúde é separar, na origem, o lixo infectante dos resíduos comuns, uma vez que o primeiro representa apenas de 10 a 15% do total de resíduos e o lixo comum não necessita de maiores cuidados. A falta de cuidados com o manuseio do lixo infectante é a principal causa da infecção hospitalar.

No manuseio dos resíduos infectantes devem ser utilizados os seguintes equipamentos de proteção individual – EPI –: avental plástico; luvas plásticas, bota de PVC (por ocasião de lavagens) ou sapato fechado; óculos; máscara.

Os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados diretamente nos sacos plásticos regulamentados pelas normas NBR 9.190 e 9.191 da ABNT, sustentados por suportes metálicos. Para que não haja contato direto dos funcionários com os resíduos, os suportes são operados por pedais.

Os sacos plásticos devem obedecer à seguinte especificação de cores:

Transparentes: lixo comum reciclável.

Coloridos opacos: lixo comum, não reciclável.

Branco leitoso: lixo infectante ou especial (exceto o radioativo).

Posteriormente, os sacos plásticos devem ser colocados em contêineres que permitam o fácil deslocamento dos resíduos para abrigos temporários. Esses

contêineres devem ser brancos para o transporte do lixo infectante e de qualquer outra cor para o transporte do lixo comum.

4.3. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O lixo produzido deve ser acondicionado e transportado adequadamente a uma estação de transferência, para disposição final. Coleta-se o lixo para evitar problemas de saúde que ele possa propiciar. A seguir as características por classificação de resíduos, as metodologias e modelos e exemplos da coleta seletiva.

4.3.1. Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares

A coleta do lixo deve ser efetuada em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários, regularmente, habituando os usuários a colocar os recipientes ou embalagens do lixo nas calçadas, em frente aos imóveis, sempre nos dias e horários em que o veículo irá passar, a seguir veremos regularidade da coleta, frequência, horários de coleta, e veículos para a coleta de lixo domiciliar.

1) A regularidade da coleta do lixo domiciliar, deve ser efetuada em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários.

O ideal, portanto, em um sistema de coleta de lixo domiciliar, é estabelecer um recolhimento com dias e horários determinados, de pleno conhecimento da população, através de comunicações individuais a cada responsável pelo imóvel e de placas indicativas nas ruas.

2) Frequência da coleta que é o tempo decorrido entre a geração do lixo domiciliar e seu destino final, não deve exceder uma semana para evitar proliferação de moscas, aumento do mau cheiro e a atratividade que o lixo exerce sobre roedores, insetos e outros animais.

Há que se considerar ainda a capacidade de armazenamento dos resíduos nos domicílios.

3) Com relação ao horário de coleta, para redução significativa dos custos e otimização da frota a coleta deve ser realizada em dois turnos.

É conveniente estabelecer turnos de 12 horas (dividindo-se o dia ao meio, mas trabalhando efetivamente cerca de oito horas por turno). Tem-se então, por exemplo, o primeiro turno iniciando às sete horas e o segundo turno às 19 horas, "sobrando" algum tempo para manutenção e reparos.

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

- Compactadoras: no Brasil são utilizados equipamentos compactadores de carregamento traseiro ou lateral;
- Sem compactação: conhecidas como Baú ou Prefeitura, com fechamento na carroceria por meio de portas corrediças.

4.3.2. Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Públicos

Os resíduos sólidos públicos, como de varrição podem ser transportados em carrinhos revestidos internamente com sacos plásticos ou em contêineres

intercambiáveis. Em logradouros íngremes podem ser empregados carrinhos de mão. Os resíduos públicos acondicionados em sacos plásticos podem ser removidos por caminhões coletores compactadores, com carregamento traseiro ou lateral. Já os contêineres podem permanecer estacionados em terrenos ou nos estabelecimentos comerciais, aguardando sua descarga nos caminhões coletores compactadores, providos ou não de dispositivos de basculamento mecânico.

Os veículos e equipamentos utilizados no transporte de resíduos sólidos públicos são: lutocar, poliguindaste (para operação com caçambas de 7t e 5m³), caminhão basculante "toco", caminhão basculante trucado, Roll-on/roll-off, carreta e pá carregadeira.

4.3.3. Coleta de Resíduos de Serviços da Saúde

A higiene ambiental dos estabelecimentos assistenciais à saúde – EAS –, ou simplesmente serviços de saúde (hospitais, clínicas, postos de saúde, clínicas veterinárias etc.), é fundamental para a redução de infecções, pois remove a poeira, os fluidos corporais e qualquer resíduo dos diversos equipamentos, dos pisos, paredes, tetos e mobiliário, por ação mecânica e com soluções germicidas. O transporte interno dos resíduos, o correto armazenamento e a posterior coleta e transporte completam as providências para a redução das infecções. As taxas de geração de resíduos de serviços de saúde são vinculadas ao número de leitos.

Existem regras a seguir em relação à segregação (separação) de resíduos infectantes do lixo comum, nas unidades de serviços de saúde, quais sejam: - todo

resíduo infectante, no momento de sua geração, tem que ser disposto em recipiente próximo ao local de sua geração; - os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos, em conformidade com as normas técnicas da ABNT, devidamente fechados; - os resíduos perfurocortantes (agulhas, vidros etc.) devem ser acondicionados em recipientes especiais para este fim; - os resíduos procedentes de análises clínicas, hemoterapia e pesquisa microbiológica têm que ser submetidos à esterilização no próprio local de geração; - os resíduos infectantes compostos por membros, órgãos e tecidos de origem humana têm que ser dispostos, em separado, em sacos plásticos brancos leitosos, devidamente fechados.

Os resíduos infectantes e especiais devem ser coletados separadamente dos resíduos comuns. Os resíduos radioativos devem ser gerenciados em concordância com resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. Os resíduos infectantes e parte dos resíduos especiais devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos e colocados em contêineres basculáveis mecanicamente em caminhões especiais para coleta de resíduos de serviços de saúde. Tais resíduos representam no máximo 30% do total gerado. Caso não exista segregação do lixo infectante e especial, os resíduos produzidos devem ser acondicionados, armazenados, coletados e dispostos como infectantes e especiais.

Em veículos utilizados para coleta e transporte dos resíduos de serviços de saúde, os sacos plásticos contendo resíduos infectantes (ou não segregados) para que não venham a se romper, liberando líquidos ou ar contaminados, é necessário utilizar equipamentos de coleta que não possuam compactação e que, por medida

de precaução adicional, sejam herméticos ou possuam dispositivos de captação de líquidos. Devem ser providos de dispositivos mecânicos de basculamento de contêineres. Os mais utilizados são coletor compactador e furgoneta ou furgão.

4.3.4. Coleta Seletiva

A coleta seletiva de lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Estes materiais, após um pré-beneficiamento; separação por cores, tipos, tamanho, densidade, etc; são então vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros. A separação dos resíduos sólidos, com o aproveitamento do lixo orgânico e do material reciclável, ganha cada vez mais destaque como alternativa para a melhoria da qualidade ambiental e para o aumento da vida útil de aterros sanitários, assim como para promover uma mudança nos hábitos da população, ampliando a conscientização ecológica e reduzindo o desperdício.

A coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta que desvia do destino em aterros sanitários ou lixões, resíduos sólidos que poderiam ser reciclados. Com isso alguns objetivos importantes são alcançados: a vida útil dos aterros sanitários é prolongada e o meio ambiente é menos contaminado.

Além disso, o uso de matéria prima reciclável diminui a extração dos nossos tesouros naturais. Existem diversas formas de se operar um sistema de coleta de

lixo sólido domiciliar urbano. A seguir veremos as metodologias de coleta seletiva e modelos de coleta seletiva.

1) Metodologias de Coleta Seletiva

1a) Segregação Total na Fonte – A separação na fonte geradora dos diferentes tipos de materiais recicláveis presentes no lixo promove inúmeros ganhos que se traduzem em redução de custos nas etapas posteriores. Estes custos estão associados á triagem, lavagem, secagem, transporte, entre outros. A segregação do lixo é feita pelo próprio morador que acondiciona os recicláveis separadamente. Deve-se prever, portanto, local disponível para armazenamento. Esta separação deverá ser feita baseada no “modelo de seleção” que for adotado pelo município.

1b) Separação em Centrais de Triagem – Dependendo da quantidade e do tipo de lixo coletado, pode ser mais interessante do ponto de vista técnico e econômico fazer a coleta regular do lixo e destina-la à uma central de triagem, onde haverá separação de todos os materiais recicláveis, inclusive da fração de orgânicos que será destinada à compostagem. Apesar das centrais de triagem não estarem incluídas na definição teórica de coleta seletiva, considera-se importante mencionar este sistema de separação de materiais recicláveis. Um galpão de triagem é útil mesmo no caso da segregação na fonte pelo sistema secos/úmidos, já que haverá necessidade de separação dos secos (papel, plásticos, vidro, etc), úmidos (fração de orgânicos) e outros (considerados rejeito). É claro que dependendo da dimensão do programa, o galpão poderá ser transformado em uma estrutura mais simples e de menor custo.

1c) Coleta Multi-seletiva – Neste caso é feita a coleta seletiva dos diferentes tipos de materiais recicláveis simultaneamente, mas com separação rigorosa entre todos os tipos já na fonte geradora. O método se aplica tanto ao caso do sistema voluntário quanto ao sistema porta-a-porta. Para a sua implementação, deve-se levar em conta uma série de aspectos técnicos e econômicos. Entre as barreiras técnicas a serem transpostas destacam-se: necessidade de veículos coletores especiais; espaço físico para armazenamento dos materiais em separação; maior frequência (dias) de coleta; capacidade de escoamento (venda) de todos os materiais; necessidade de uma campanha educativa mais detalhada.

Para transpor estas barreiras técnicas, investimentos serão maiores, o que irá ampliar os custos gerais do projeto. Contudo, este tipo de coleta pode ser bom para os casos das comunidades que atingiram altos índices de participação, ou mesmo para a coleta seletiva específica de determinados tipos de materiais.

2) Modelos de Coleta Seletiva

2a) Coleta Seletiva Porta-a-porta – Semelhante ao procedimento clássico de coleta normal de lixo, porém com algumas variações que caracterizam a coleta seletiva. Os veículos coletores percorrem as residências em dias e horários específicos que não coincidam com a coleta normal. Os moradores colocam então os recicláveis nas calçadas, acondicionados em containeres distintos. O tipo e o número de containeres irá variar de acordo com o sistema implantado.

Esse modelo varia caso a caso. É comum a separação entre lixo úmido (orgânicos) e lixo seco (papel, plástico, metais, vidros, etc). O material coletado é destinado a galpões de triagem onde é feita então uma segunda separação em

esteiras, em silos de ordenha, ou simplesmente em bancadas. A coleta de todos os materiais em separado pode ser feita (coleta multi-seletivo), mas deve-se estar atento para a relação custo benefício.

2b) Coleta seletiva voluntária – Em alguns casos, utilizam-se containeres ou mesmo pequenos depósitos, colocados em pontos fixos pré-determinados da malha urbana, denominados PEV's (Postos de Entrega Voluntária) ou LEV's (Locais de Entrega Voluntária), onde o cidadão, espontaneamente, deposita os recicláveis. Cada material de vê ser colocado num recipiente específico (com nome e cor). É importante ressaltar que a coloração nem sempre é respeitada pelos fabricantes e fornecedores dos recipientes; no entanto a combinação usual entre cores e materiais é a seguinte: Verde/vidro; Azul/papel; Vermelho/plástico; Amarelo/metais.

O sucesso da coleta seletiva voluntária está diretamente associado aos investimentos em educação – ou sensibilização/conscientização - ambiental da população, que irá variar bastante entre os municípios brasileiros. Deve-se fazer portanto uma análise criteriosa da cada caso com o objetivo de ter certeza de que vale a pena investir num projeto de coleta voluntária. Se o projeto for bem concebido e a participação da população for efetiva, os custos gerais com o programa serão sensivelmente reduzidos.

2c) Postos de Recebimento/troca (tipo drop-off sites dechetteries) – A alternativa de instalação de postos de recebimento/troca pode ser bastante útil tanto para os casos em que a coleta seletiva for porta-a-porta, tanto quando a coleta seletiva for voluntária. Outra opção é criar centros de troca independente em locais afastados dos centros urbanos, que podem servir inclusive de estações de

transferências. Estes centros de troca deverão possuir uma concepção ergonômica que permita a circulação de automóveis em seu interior, facilitando assim o acesso de indivíduos que de passagem, pretendam depositar ali seu lixo reciclável, ou mesmo para aqueles que tenham perdido o dia programado para a coleta porta-a-porta.

2d) Os Catadores – Atualmente a participação dos catadores como agentes da coleta seletiva é crucial para o abastecimento do mercado de materiais recicláveis e conseqüentemente como suporte para a indústria recicladora. Um programa de coleta seletiva deve contemplar o trabalho destes indivíduos, mesmo que não haja um apoio direto à atividade.

A valorização do trabalho dos catadores permite não só ganhos econômicos mas também sociais. Muitos indivíduos que estavam à margem da sociedade por diversos motivos, ao ingressar no trabalho de catação passam por um processo de resgate de cidadania, tendo novamente um papel definido e importante na sociedade, bem como uma fonte regular de renda.

O trabalho autônomo dos catadores é importante, mas a organização em cooperativas poderá ampliar significativamente a produtividade e mesmo os ganhos individuais.

4.3.5. Coleta Seletiva: Um Exemplo para o País

Segundo o SEMASA – Saneamento Ambiental – Santo André – São Paulo, Brasil, no município de Santo André, a Coleta Seletiva começou a ser implementada

em 1997, com o trabalho piloto em alguns bairros e espaços públicos. Os objetivos eram aliviar o aterro sanitário, melhorar a qualidade de vida da população e gerar trabalho e renda com a venda dos materiais recicláveis. O piloto deu certo e foi aplicado em 60% da cidade, primeiramente.

Desde 2000 a coleta seletiva acontece em toda a cidade, de porta em porta, o Cemasa registra índice de participação de 60% da população, de acordo com a última pesquisa realizada pela autarquia. Os resíduos são separados pela própria população em dois recipientes distintos: um para lixo úmido (lixo de cozinha, banheiro e pequenas podas de jardim) e lixo seco (embalagens, plásticos, papel, alumínio e outros materiais que podem ser reciclados).

A Coleta também acontece em dias distintos e é realizada em caminhões coletores comuns. Os resíduos úmidos são coletados três vezes por semana e os resíduos secos, uma vez por semana. Na região central da cidade este serviço é executado diariamente.

A Coleta Seletiva beneficia, hoje, 282 pessoas que trabalham em cinco programas sociais, e suas respectivas famílias. Por isso, a coleta favorece a inclusão social. As cerca de 500 toneladas mensais de recicláveis coletadas são entregues às cooperativas e aos outros programas sociais que fazem a triagem e vendem para empresas recicladoras. Os programas beneficiados são:

- Coopcicla: Formada por pessoas que estavam desempregadas e que hoje tiram sustento para suas famílias da triagem e venda de recicláveis. A renda de cada um varia de acordo com a venda mensal da cooperativa, ficando em torno de R\$ 350,00.

- Cooperativa Cidade Limpa: Reúne pessoas que trabalham tanto na triagem de resíduos do aterro, quanto em coletores comunitários que recolhem resíduos nas favelas com carrinhos de mão, percorrendo lugares onde o caminhão da coleta não chega.

- Usina de Triagem e Reciclagem de Papel: Integra 35 jovens entre 14 e 17 anos em situação de risco social. Na Usina aprendem a reciclar papel e criar produtos artesanais que são comercializados, possibilitando que cada adolescente tenha uma bolsa-auxílio. O projeto é coordenado pela Prefeitura, Semasa e Craisa em parceria com a ONG Usina da Reciprocidade, que já recebeu diversos prêmios no Brasil e no exterior.

- Estação Bosque: Reúne ex-catadores de lixo com objetivo de oferecer melhores condições de trabalho e vida aos participantes. Oferece espaço adequado para que o grupo receba doações de recicláveis, evitando que tenham que percorrer a rua com carrinhos para recolher resíduos.

- Projeto Refazer: Pacientes do Programa de Saúde Mental da Secretaria de Saúde da Prefeitura de Santo André são beneficiários desse programa. Os pacientes realizam trabalhos artesanais e manuais, atividade que ajuda a melhorar a saúde e as condições de vida dessas pessoas. As doações dos materiais são retiradas nas casas das famílias que apóiam o Projeto.

O Complexo do Aterro Municipal de Santo André é hoje um complexo de tratamento e destinação final de resíduos sólidos produzidos no município. Não é só aterro de lixo e muito menos lixão. Trata-se de uma área de 217. 000 m², destinado a receber os resíduos sólidos produzidos em Santo André; teve as atividades

iniciadas no início dos anos 80 e está localizado no bairro Cidade São Jorge, em Santo André-SP.

Hoje neste complexo, que na última avaliação feita pela Cetesb em 2002 foi classificado com índice IQR=9.3 (a nota máxima é 10.0), estão os seguintes equipamentos: aterro sanitário, unidade de tratamento de resíduos líquidos percolados, unidade de triagem de recicláveis e unidade de tratamento de resíduos infectantes.

Atualmente o complexo opera com a capacidade de recepção de aproximadamente 20.000 toneladas/mês de resíduos sólidos. A vida útil deste local foi ampliada em 11 anos porque a administração municipal adotou algumas medidas importantes, entre elas a implantação da coleta seletiva.

Hoje Santo André é modelo na coleta, tratamento, separação e destinação final de resíduos sólidos para outras cidades brasileiras. É também um dos roteiros utilizados na educação ambiental promovida pelo Semasa e na visitação de grupos de técnicos e administradores de outros municípios.

O Semasa exige toda a qualidade e respeito às normas de segurança sanitária e ambiental. Esse cuidado, o tratamento dos resíduos infectantes de forma limpa e o tratamento dos resíduos percolados foram itens que contribuíram para que o complexo fosse classificado como um dos melhores Aterros Sanitários da Região Metropolitana de São Paulo.

O retorno do cumprimento do dever de prestar o serviço que compete aos resíduos sólidos com qualidade e pioneirismo é a melhoria da saúde pública e da qualidade de vida à população de Santo André.

4.4. DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O processo de urbanização tende a gerar um déficit cumulativo em termos de infra-estrutura de serviços urbanos. A manifestação mais evidente deste fenômeno contemporâneo pode ser reconhecida na carência de saneamento básico e igualmente na disposição inadequada do lixo. Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados. Essa questão merece atenção porque, ao realizar a coleta de lixo de forma ineficiente, a prefeitura é pressionada pela população para melhorar a qualidade do serviço, pois se trata de uma operação totalmente visível aos olhos da população. Contudo, ao se dar uma destinação final inadequada aos resíduos, poucas pessoas serão diretamente incomodadas, fato este que não gerará pressão por parte da população.

Por essa razão, é comum observar nos municípios de menor porte a presença de "lixões", ou seja, locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, poluindo tanto o solo, quanto o ar e as águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças.

Diante desse quadro, a única forma de se dar destino final adequado aos resíduos sólidos é através de aterros, sejam eles sanitários, controlados, com lixo triturado ou com lixo compactado. Todos os demais processos ditos como de destinação final (usinas de reciclagem, de compostagem e de incineração) são, na

realidade, processos de tratamento ou beneficiamento do lixo, e não prescindem de um aterro para a disposição de seus rejeitos.

4.4.1. Disposição dos Resíduos Domiciliares

O processo recomendado para a disposição adequada do lixo domiciliar é o aterro existindo dois tipos: os aterros sanitários e os aterros controlados. A diferença básica entre um aterro sanitário e um aterro controlado é que este último prescinde da coleta e tratamento do chorume, assim como da drenagem e queima do biogás. A seguir será apresentado, de forma detalhada, o processo para se selecionar uma área de destino final, assim como será descrita, passo a passo, a metodologia para se projetar, licenciar, implantar e operar um aterro. Um enfoque mais detido será dado ao aterro sanitário, já que esta solução é a tecnicamente mais indicada para a disposição final dos resíduos sólidos.

4.4.2. Aterro Sanitário

Dentre as alternativas disponíveis, inegavelmente o aterro sanitário é a que reúne as maiores vantagens considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos. Baseada em critérios de engenharia que permite a quase total inertização da massa de lixo, tornando-a praticamente “não-reagente” com o meio externo, a instalação de um aterro sanitário apresenta as seguintes características principais: subdivisão da área do aterro em células de

colocação de lixo; disposição dos resíduos no solo previamente preparado para que se torne impermeável, impossibilitando o contato dos líquidos residuais (água das chuvas e chorume) com o lençol freático; presença de lagoas de estabilização, para a biodegradação da matéria orgânica contida nos líquidos residuais; presença de drenos superficiais para a coleta de água das chuvas; drenos de “fundo” para a coleta do chorume; presença de drenos para a dispersão do metano; coletores dos líquidos residuais em direção às lagoas de estabilização; confinamento do lixo em camadas cobertas com material inerte (solo vegetal).

A escolha de um local para a implantação de um aterro sanitário não é tarefa simples. O alto grau de urbanização das cidades, associado a uma ocupação intensiva do solo, restringe a disponibilidade de áreas próximas aos locais de geração de lixo e com as dimensões requeridas para se implantar um aterro sanitário que atenda às necessidades dos municípios.

Além desse aspecto, há que se levar em consideração outros fatores, como os parâmetros técnicos das normas e diretrizes federais, estaduais e municipais, os aspectos legais das três instâncias governamentais, planos diretores dos municípios envolvidos, pólos de desenvolvimento, locais e regionais, distâncias de transporte, vias de acesso e os aspectos políticosociais, relacionados com a aceitação do empreendimento pelos políticos, pela mídia e pela comunidade. Por outro lado, os fatores econômico-financeiros não podem ser relegados a um plano secundário, uma vez que os recursos municipais devem ser sempre usados com muito equilíbrio. Por isso, os critérios para se implantar adequadamente um aterro sanitário são muito severos, havendo a necessidade de se estabelecer uma cuidadosa priorização dos

mesmos. A estratégia a ser adotada para a seleção da área do novo aterro consiste nos seguintes passos: seleção preliminar das áreas disponíveis no Município; estabelecimento do conjunto de critérios de seleção; definição de prioridades para o atendimento aos critérios estabelecidos; análise crítica de cada uma das áreas levantadas frente aos critérios estabelecidos e priorizados, selecionando-se aquela que atenda à maior parte das restrições através de seus atributos naturais.

Com a adoção dessa estratégia, minimiza-se a quantidade de medidas corretivas a serem implementadas para adequar a área às exigências da legislação ambiental vigente, reduzindo-se ao máximo os gastos com o investimento inicial.

A seleção preliminar das áreas disponíveis no Município deve ser feita da seguinte forma: estimativa preliminar da área total do aterro; delimitação dos perímetros das regiões rurais e industriais e das unidades de conservação existentes no Município; levantamento das áreas disponíveis, dentro dos perímetros delimitados anteriormente, com dimensões compatíveis com a estimativa realizada, com prioridade para as áreas que já pertencem ao Município; levantamento dos proprietários das áreas levantadas; levantamento da documentação das áreas levantadas, com exclusão daquelas que se encontram com documentação irregular.

Uma outra preocupação é a situação fundiária dos imóveis, que é de extrema importância para se evitar futuros problemas para a prefeitura.

Para se estimar a área total necessária a um aterro, em metros quadrados, basta multiplicar a quantidade de lixo coletada diariamente, em toneladas, pelo fator 560 (este fator se baseia nos seguintes parâmetros, usualmente utilizados em

projetos de aterros: vida útil = 20 anos; altura do aterro = 20m; taludes de 1:3 e ocupação de 80% do terreno com a área operacional).

Os critérios de seleção de áreas para aterro a serem utilizados, são divididos em três grandes grupos: técnicos, econômico-financeiros e político-sociais.

1) Critérios Técnicos: A seleção de uma área para servir de aterro sanitário à disposição final de resíduos sólidos domiciliares deve atender, no mínimo, aos critérios técnicos impostos pelas normas da ABNT (NBR 10.157) e pela legislação federal, estadual e municipal (quando houver). Todos os condicionantes e restrições relativos às normas da ABNT, assim como os aspectos técnicos da legislação atualmente em vigor, estão considerados nos critérios listados na tabela (critérios técnicos) na página seguinte.

CRITÉRIOS TÉCNICOS	
CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Uso do solo	As áreas têm que se localizar numa região onde o uso do solo seja rural (agrícola) ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental.
Proximidade a cursos d'água relevantes	As áreas não podem se situar a menos de 200 metros de corpos d'água relevantes, tais como, rios, lagos, lagoas e oceano. Também não poderão estar a menos de 50 metros de qualquer corpo d'água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem municipal ou estadual.
Proximidade a núcleos residenciais urbanos	As áreas não devem se situar a menos de mil metros de núcleos residenciais urbanos que abriguem 200 ou mais habitantes
Proximidade a aeroportos	As áreas não podem se situar próximas a aeroportos ou aeródromos e devem respeitar a legislação em vigor.
Distância do lençol freático	As distâncias mínimas recomendadas pelas normas federais e estaduais são as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> • Para aterros com impermeabilização inferior através de manta plástica sintética, a distância do lençol freático à manta não poderá ser inferior a 1,5 metro. • Para aterros com impermeabilização inferior através de camada de argila, a distância do lençol freático à camada impermeabilizante não poderá ser inferior a 2,5 metros e a camada impermeabilizante deverá ter um coeficiente de permeabilidade menor que 10⁻⁶cm/s.
Vida útil mínima	É desejável que as novas áreas de aterro sanitário tenham, no mínimo, cinco anos de vida útil.
Permeabilidade do solo natural	É desejável que o solo do terreno selecionado tenha uma certa impermeabilidade natural, com vistas a reduzir as possibilidades de contaminação do aquífero. As áreas selecionadas devem ter características argilosas e jamais deverão ser arenosas.
Extensão da bacia de drenagem	A bacia de drenagem das águas pluviais deve ser pequena, de modo a evitar o ingresso de grandes volumes de água de chuva na área do Aterro.
Facilidade de acesso a veículos pesados	O acesso ao terreno deve ter pavimentação de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar o desgaste dos veículos coletores e permitir seu livre acesso ao local de vazamento mesmo na época de chuvas muito intensas.
Disponibilidade de material de cobertura	Preferencialmente, o terreno deve possuir ou se situar próximo a jazidas de material de cobertura, de modo a assegurar a permanente cobertura do lixo a baixo custo.

Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República-SEDU, 2001, tabela 19, p.165.

2) Critérios Econômico-Financeiros e Político-sociais A prática diária nos trabalhos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos tem permitido verificar que o lixo doméstico torna-se um problema quando não é administrado de forma adequada ou quando é conduzido e realizado por pessoal ou setores públicos desqualificados. Quando administrado de forma responsável, transforma-se em empreendimento capaz de gerar renda e garantir proteção ambiental. Nas tabelas a seguir, são considerados os critérios econômico-financeiros e político-sociais.

CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS	
CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Distância ao centro geométrico de coleta	É desejável que o percurso de ida (ou de volta) que os veículos de coleta fazem até o aterro, através das ruas e estradas existentes, seja o menor possível, com vistas a reduzir o seu desgaste e o custo de transporte do lixo.
Custo de aquisição do terreno	Se o terreno não for de propriedade da prefeitura, deverá estar, preferencialmente, em área rural, uma vez que o seu custo de aquisição será menor do que o de terrenos situados em áreas industriais.
Custo de investimento em construção e infra-estrutura	É importante que a área escolhida disponha de infra-estrutura completa, reduzindo os gastos de investimento em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem de águas pluviais, distribuição de energia elétrica e telefonia.
Custos com a manutenção do sistema de drenagem	A área escolhida deve ter um relevo suave, de modo a minimizar a erosão do solo e reduzir os gastos com a limpeza e manutenção dos componentes do sistema de drenagem.

Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República-SEDU, 2001, tabela 20,p.166

CRITÉRIOS POLÍTICO-SOCIAIS	
CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Distância de núcleos urbanos de baixa renda	Aterros são locais que atraem pessoas desempregadas, de baixa renda ou sem outra qualificação profissional, que buscam a catação do lixo como forma de sobrevivência e que passam a viver desse tipo de trabalho em condições insalubres, gerando, para a prefeitura, uma série de responsabilidades sociais e políticas. Por isso, caso a nova área se localize próxima a núcleos urbanos de baixa renda, deverão ser criados mecanismos alternativos de geração de emprego e/ou renda que minimizem as pressões sobre a administração do aterro em busca da oportunidade de catação. Entre tais mecanismos poderão estar iniciativas de incentivo à formação de cooperativas de catadores, que podem trabalhar em instalações de reciclagem dentro do próprio aterro ou mesmo nas ruas da cidade, de forma organizada, fiscalizada e incentivada pela prefeitura.
Acesso à área através de vias com baixa densidade de ocupação	O tráfego de veículos transportando lixo é um transtorno para os moradores das ruas por onde estes veículos passam, sendo desejável que o acesso à área do aterro passe por locais de baixa densidade demográfica.
Inexistência de problemas com a comunidade local	É desejável que, nas proximidades da área selecionada, não tenha havido nenhum tipo de problema da prefeitura com a comunidade local, com organizações não-governamentais (ONG's) e com a mídia, pois esta indisposição com o poder público irá gerar reações negativas à instalação do aterro.

Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República-SEDU, 2001, tabela 21,p.166

Os trâmites para licenciamento da área do aterro devem iniciar-se tão logo seja assinado o contrato para execução dos serviços e compreendem as seguintes tarefas: Pedido de Licença Prévia – LP; Acompanhamento da Elaboração da Instrução Técnica – IT, Elaboração do EIA/RIMA; Acompanhamento da Análise e Aprovação do EIA; Audiência Pública; Obtenção da licença prévia – IP; Elaboração do projeto executivo; Entrada de pedido de licença de instalação – LI; Acompanhamento da concessão da licença de instalação; Implantação do aterro sanitário; Pedido de licença de operação – LO; Cronograma do licenciamento.

O Projeto Executivo do Aterro Sanitário deve ser desenvolvido tendo como objetivo maximizar a vida útil da área disponível, assegurando, no mínimo, um período de atividade de cinco anos. O prazo estimado para elaboração do projeto executivo é de aproximadamente 90 dias, devendo atender integralmente às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – e da legislação ambiental em vigor.

4.4.3. Aterros Controlados

A diferença básica entre um aterro sanitário e um aterro controlado é que este último prescinde da coleta e tratamento do chorume, assim como da drenagem e queima do biogás. No mais, o aterro controlado deve ser construído e operado exatamente como um aterro sanitário.

Por não possuir sistema de coleta de chorume, esse líquido fica retido no interior do aterro. Assim, é conveniente que o volume de água de chuva que entre no aterro seja o menor possível, para minimizar a quantidade de chorume gerado. Isso pode ser conseguido empregando-se material argiloso para efetuar a camada de cobertura provisória e executando-se uma camada de impermeabilização superior quando o aterro atinge sua cota máxima operacional. Também é conveniente que a área de implantação do aterro controlado tenha um lençol freático profundo, a mais de três metros do nível do terreno. Normalmente, um aterro controlado é utilizado para cidades que colem até 50t/dia de resíduos urbanos, sendo desaconselhável para cidades maiores.

4.4.4. Disposição de Resíduos Domiciliares Especiais

Os resíduos especiais são aqueles gerados em indústrias ou em serviços de saúde, como hospitais, ambulatórios, farmácias, clínicas que, pelo perigo que representam à saúde pública e ao meio ambiente, exigem maiores cuidados no seu acondicionamento, transporte, tratamento e destino final. Também se incluem nesta categoria os materiais radioativos, alimentos ou medicamentos com data vencida ou deteriorados, resíduos de matadouros, inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e dos restos de embalagem de inseticida e herbicida empregados na área rural. A seguir alguns dos principais resíduos especiais e suas especificações.

1) Disposição de Resíduos da Construção Civil

A solução ideal para os resíduos da construção civil é a reciclagem. Entretanto, seu descarte em aterros sanitários pode se tornar uma solução interessante para regiões onde o material de cobertura do lixo disposto é escasso.

A quantidade de entulho gerado nas construções que são realizadas nas cidades brasileiras demonstra um enorme desperdício de material. E com isso os custos deste desperdício são distribuídos por toda a sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções, mas também pelos custos de remoção e tratamento do entulho. Quase sempre o entulho é retirado da obra e distribuído clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de rios e de ruas das periferias. As prefeituras comprometem recursos para a remoção ou tratamento desse entulho. Os impactos ambientais da má disposição deste tipo de resíduos são

incalculáveis, suas conseqüências geram a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transporte, enchentes, proliferação de vetores de doenças, entre outros. Como para outras formas de resíduos urbanos, também no caso do entulho o ideal é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido.

Legislação: Resolução CONAMA nº 307/02 (Conselho Nacional do Meio Ambiente) estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

2) Disposição de Pilhas e Baterias

Tem sido realizadas pesquisas de modo a desenvolver processo para reciclar as baterias usadas ou, em alguns casos, trata-las para disposição segura, mas para o desenvolvimento destes processos é fundamental o conhecimento da composição destes materiais. Os processos de reciclagem de pilhas e baterias podem seguir três linhas distintas: a baseada em operações de tratamento de minérios, a hidrometalúrgica ou a pirometalúrgica. Algumas vezes estes processos são específicos para reciclagem de pilhas, outras vezes as pilhas são recicladas juntamente com outros tipos de materiais. Apesar de serem constituídas por metais pesados perigosos as baterias de Ni-Cd são recicláveis, mas muitas vezes são recuperadas separadamente. A reciclagem de baterias de Ni-Cd nem sempre se apresentou economicamente favorável devido a constante flutuação do preço do cádmio, assim ainda se estudam alternativas para a reciclagem visando melhorar os processos existentes ou ainda criar novos. No caso geral de pilhas e baterias,

existem dois métodos estudados para a reciclagem desse tipo de bateria: I – seguindo a rota pirometalúrgica e, II – seguindo a rota hidrometalúrgica.

Até o momento não foi possível o desenvolvimento de um processo economicamente viável utilizando a rota hidrometalúrgica, então os processos de reciclagem atualmente empregados são baseados na rota pirometalúrgica de destinação do cádmio.

Resumindo, a reciclagem de baterias de Níquel-cádmio, quando pequenas, normalmente utilizadas em telefone sem fio, não é economicamente viável e devem ser destinadas em aterros classe I. A reciclagem aplica-se em pilhas de grande porte, da qual pode-se extrair o cádmio.

Legislação: As resoluções CONAMA nº 257/99 e 263/99 regulamentam a destinação final de resíduos de pilhas e baterias, devido aos impactos negativos causados ao meio ambiente e ao grande risco de contaminação e estabelece que os fabricantes são responsáveis pelo tratamento final dos resíduos de seus produtos.

3) Disposição de Lâmpadas Fluorescentes

As lâmpadas que contêm mercúrio devem ser separadas do lixo orgânico e dos materiais tradicionalmente recicláveis, como vidro, papel e plástico, pois tais produtos são frequentemente classificados como resíduos perigosos se excederem o limite regulatório de toxicidade (0,2 mg.L⁻¹).

Sua guarda até que sejam tratadas, deve ser realizada sempre que possível nas próprias embalagens originais, que constituem a melhor maneira de preservá-las de quebras acidentais. É recomendável que as lâmpadas descartadas sejam

armazenadas em local seco, protegidas contra eventuais choques que possam provocar sua ruptura.

Legislação: por mais que as lâmpadas possam oferecer riscos tanto para a saúde como para o meio ambiente, ainda não existe uma legislação específica que regule a manipulação, a destinação e o tratamento pós-uso das mesmas. Porém as empresas que fazem o tratamento das lâmpadas com recuperação do mercúrio estão sujeitas ao dispositivo legal, Decreto Federal 97.634, de 10 de abril de 1989, bem como Portarias do IBAMA nº 32 de 12 de maio de 1995 e nº 46 de 06 de maio de 1996. Esta legislação dispõe sobre o controle da produção e da comercialização de substâncias que comporta risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

4) Disposição de Pneus

A destinação mais comum no Brasil tem sido a queima a céu aberto (para a extração dos arames de aço), o lançamento em terrenos baldios e lixões (que são um dos principais veículos de proliferação do mosquito da dengue) e o descarte em aterros municipais (que não estão preparados para receber este tipo de resíduo). A fim de resolver os problemas relacionados com o descarte inadequado de pneumáticos, recomenda-se como solução de destino final proceder à trituração dos pneus, dispondo-os em um aterro sanitário.

Legislação: Resoluções do CONAMA 258/99 e 301/02, os fabricantes de pneumáticos ficam responsáveis pela destinação final de seus produtos lançados no mercado.

5) Disposição de Óleos Lubrificantes

A queima de óleos lubrificantes usados como combustível, lança no ar gases carcinogênicos que podem ocasionar doenças respiratórias e até mesmo câncer nas pessoas que respiram o ar nas áreas próximas. O descarte de lubrificantes usados em esgotos ocasiona outro grande crime ambiental, pois segundo levantamentos do sindicato da indústria de refino (sindirrefino), um litro de óleo usado pode contaminar um milhão de litros de água.

Legislação: A resolução CONAMA 362/05, dispõe sobre o rerrefino de óleo lubrificante. No anexo III, apresenta um modelo de alerta para as embalagens de óleo lubrificante e pontos de revenda.

4.4.5. Disposição de Resíduos Domiciliares Especiais – Serviços de Saúde

O único processo de disposição final para esse tipo de resíduo é a vala séptica, método muito questionado por grande número de técnicos, mas que, pelo seu baixo custo de investimento e de operação, é o mais utilizado no Brasil. A rigor, uma vala séptica é um aterro industrial Classe II, com cobertura diária dos resíduos e impermeabilização superior obrigatória, onde não se processa a coleta do percolado.

Existem duas variantes de valas sépticas: as valas sépticas individuais, utilizadas por hospitais de grande porte, e as valas sépticas acopladas ao aterro sanitário municipal. No primeiro caso, devem-se executar as valas em trincheiras escavadas no solo, com a largura igual à da lâmina do trator, altura entre 3,00 e 4,50

metros e dimensionadas para atender a uma geração periódica de resíduos (mensal, semestral ou anual). Em seguida procede-se à impermeabilização do fundo e das laterais da trincheira escavada e dá-se início à deposição dos resíduos, que devem ser cobertos diariamente tanto na superfície superior, quanto no talude lateral. A impermeabilização superior deve ser iniciada tão logo o volume de resíduos atinja a altura final da trincheira e deve evoluir com a disposição dos resíduos. Quando a vala séptica está acoplada ao aterro municipal, deve-se separar um lote, próximo à entrada, onde se fará a disposição de resíduos de serviços de saúde. Este lote, deve ser cercado e isolado do resto do aterro.

Cabe aos geradores de serviços de saúde e ao responsável legal, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a tender aos requisitos ambientais e de saúde pública e ocupacional, sem prejuízo de responsabilidade solidária de todos aqueles, pessoas físicas ou jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

4.5. CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO

Nos itens a seguir veremos a viabilidade econômica da reciclagem do lixo como alternativa de geração de renda, e o passo a passo da implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos.

4.5.1. Viabilidade Econômica da Reciclagem do Lixo

Os três R's que traçam as linhas da política mundial sobre práticas ambientalmente corretas, também resultam em promissoras alternativas de geração de renda. A prova disso é a crescente comercialização dos subprodutos originários de diversos processos industriais.

Os técnicos de Meio Ambiente das agências ambientais dos estados vislumbraram a grande oportunidade de avalancar as vendas na organização, através da comercialização desses subprodutos que, além de agregar valor a todos os processos da empresa, promove a sustentabilidade ambiental, através da reciclagem, reuso ou reutilização desses componentes.

Contudo o processo de comercialização desses subprodutos deve ser tomado de todos os cuidados possíveis, pois muitos deles, utilizados de forma indiscriminada e sem a técnica necessária, pode causar grandes danos à saúde humana e promover a degradação ambiental.

Esse grau de preocupação por parte das empresas e dos técnicos ambientais, dá-se muito mais pelo compromisso da preservação ambiental e da saúde humana, do que simplesmente como fator de reaproveitamento efetivo desses subprodutos com o objetivo simples de aumentar o faturamento das empresas.

Com efeito, a reciclagem é considerada como fator de economia do capital natural (matérias-primas, energia, água) e de saneamento ambiental (reduz a poluição do ar, da água, do solo e do subsolo).

Segundo a publicação da Ciência & Ambiente/Universidade Federal de Santa Maria, a economia possível através da reciclagem do lixo no ano de 1996, no Brasil, pode ser estimada em ao menos R\$ 5,8 bilhões. Deste total foi obtida economia de R\$ 1,2 bilhão, tendo sido perdidos, pela não reciclagem, R\$ 4,6 bilhões.

A matéria-prima constitui o principal fator de economia, respondendo por 71% do total possível e 62% do obtido através da reciclagem. O segundo fator em valor é a economia de energia elétrica, contribuindo com 23% do total possível e 29% do obtido.

O papel é o reciclável de maior peso, seja na economia possível (38%), na obtida (60%) ou na perdida (33%). Segue-se o plástico, cuja contribuição alcança 57% da economia possível e 33% da obtida. Essas variações entre o papel e o plástico devem-se, em grande parte, ao maior índice de reciclagem alcançado pelo primeiro.

4.6. ANÁLISE DE IMPACTO AMBIENTAL

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86, art. 1º, o termo "impacto ambiental" é definido como toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente.

A avaliação de impacto ambiental (AIA) deve ser concebida antes de tudo como um instrumento preventivo de política pública e só se torna eficiente quando possa se constituir num elemento de auxílio à decisão, uma ferramenta de planejamento e concepção de projetos para que se efetive um desenvolvimento sustentável como forma de se sobrepor ao viés economicista do processo de desenvolvimento, que aparecendo como sinônimo de crescimento econômico, ignora os aspectos ambientais, culturais, políticos e sociais (J.MEDEIROS, 1995, p.15),

O Estudo e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA são dois documentos distintos, que servem como instrumento de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, parte integrante do processo de licenciamento ambiental. No EIA é apresentado o detalhamento de todos os levantamentos técnicos e no RIMA é apresentada a conclusão do estudo, em linguagem acessível, para facilitar a análise por parte do público interessado. Essa exigência teve como base a Lei Federal nº. 6.938/81, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto Federal nº. 99.274/90, tornando-se uma exigência nos Órgãos Ambientais brasileiros a partir da Resolução do CONAMA nº. 001 de 23/01/86.

O EIA/RIMA está vinculado à Licença Prévia, por se tratar de um estudo prévio dos impactos que poderão vir a ocorrer, com a instalação e/ou operação de um dado empreendimento. A exigência do EIA/RIMA é definida por meio da integração dos parâmetros: tipologia, porte e localização do empreendimento.

Esses documentos eram elaborados, conforme Resolução do CONAMA nº. 001/86, por equipe independente tanto do empreendedor como do Órgão Ambiental. Porém, com a Resolução do CONAMA nº. 237, instituída em 19/12/97, houve uma abertura no que tange à equipe elaboradora, exigindo somente que os profissionais sejam “legalmente habilitados, às expensas do empreendedor”.

O EIA/RIMA deverá ser elaborado por uma equipe técnica multi e interdisciplinar que se responsabilize pelos diversos assuntos referentes aos meios físico, biológico e sócio-econômico da área onde será instalado o empreendimento. Portanto, para a sua análise, o Órgão Ambiental deverá, também, formar uma equipe constituída por diversos profissionais, com correspondência em termos da

especificidade da formação da equipe do proponente, e, se necessário, até interinstitucional.

Por ser um instrumento democrático de planejamento, durante a análise do EIA/RIMA, além da participação da população diretamente junto ao Órgão Ambiental, pode-se realizar as Audiências Públicas. Essas significam o momento mais importante de participação e manifestação da comunidade envolvida e/ou das organizações que as representam. Nessa ocasião é apresentado o conteúdo do EIA/RIMA, com o objetivo de esclarecer dúvidas e acolher críticas e sugestões sobre o empreendimento.

A realização da Audiência Pública se dá sob a responsabilidade do Órgão Ambiental, e é obrigatória quando requisitada pelo Ministério Público, por entidade civil com assento no Conselho Estadual do Meio Ambiente ou por solicitação assinada por mais de 50 cidadãos.

Após realização de quantas Audiências forem solicitadas, vistoria da área a ser instalado o empreendimento, análise de toda a documentação pertinente e reuniões técnicas executadas pelo Órgão Ambiental, é elaborado um parecer final. Esse parecer pode exigir complementações para melhor entendimento do estudo, pode autorizar o licenciamento prévio do projeto, ou pode indeferi-lo.

Quando da Licença de Instalação, poderá ainda, em atendimento à Resolução do CONAMA nº. 006/87, para as Usinas Hidrelétricas, Termelétricas e Linhas de Transmissão, ser exigido o Projeto Básico Ambiental – PBA, o qual apresenta em detalhes como e quando serão executadas as medidas mitigadoras e compensatórias propostas e aprovadas no EIA/RIMA.

Principais empreendimentos sujeitos à exigência de estudo e respectivo relatório de impacto ambiental conforme previsto na Resolução nº. 001/86: Rodovias; Ferrovias; Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; Aeroportos; Oleodutos, gasodutos, minerodutos; Troncos coletores e emissários de esgoto sanitários; Linha de transmissão de energia elétrica acima de 230 kw ; Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10 MW, de saneamento ou de irrigação; Abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação; Retificação de cursos d'água; Abertura de barras e embocaduras; Transposição de bacias, diques; Extração de combustível fóssil; Extração de minério; Aterros sanitários; Processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos; Usinas de geração de eletricidade, acima de 10 MW; Complexo e unidades industriais e agro-industriais; Distritos industriais e zonas estritamente industriais; Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores quando forem áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental; Projetos urbanísticos, acima de 100 hectares ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental; Qualquer atividade que utilizar carvão vegetal, derivados ou produtos similares, em quantidade superior a 10 t/dia; Projetos agropecuários que contemplem áreas acima de 1000 hectares, ou menores quando forem áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental; e nos casos de empreendimentos potencialmente lesivos ao Patrimônio Espeleológico Nacional.

Um dos grandes ganhos desses estudos é a possibilidade de exigência de compensação para os impactos que não podem, como forma de indenização, serem mitigados.

Uma das medidas importantes de compensação é aquela prevista na Resolução do CONAMA nº. 002 de 18/abril/1996, na qual, para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, no licenciamento de obras de grande porte, o Órgão Ambiental pode exigir a implantação de Unidades de Conservação, no valor mínimo de 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento.

Essas unidades devem se localizar, de preferência, na área de influência do projeto, e sua categoria de manejo deve ser definida em função de sua qualidade/situação ambiental. Ressalta-se, porém, que a medida compensatória não necessariamente deverá ser uma Unidade de Conservação. Outras propostas, que não sejam Unidades de Conservação, poderão ser aceitas, desde que estejam diretamente relacionadas com os impactos negativos não mitigáveis, causados pelo empreendimento.

4.7. PROGRAMA PARA CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO.

A coleta seletiva é uma proposta consistente de como alcançar o desenvolvimento sustentável. Deve-se formar parcerias entre atores capazes de tomar decisões que combinem crescimento econômico como equidade social e proteção ambiental.

4.7.1. Coleta Seletiva na Cidade de Curitiba – Paraná

O programa de coleta seletiva de lixo em Curitiba está completando dezessete anos. Seu principal resultado é sem dúvida, a consolidação da cultura da separação doméstica dos resíduos em uma cidade que enfrenta os mesmos desafios de infraestrutura de todos os grandes centros urbanos brasileiros. Hoje, o uso do latão específico para a deposição do lixo reciclável é comum nas casas curitibanas e esse é o melhor indicativo de que, para a população, separar e reciclar o lixo faz parte das tarefas do cotidiano. O percentual de reciclagem chega a quase 25% sobre o total de resíduos produzidos em Curitiba, índice semelhante, por exemplo, ao da Alemanha, cuja sociedade tem nas questões ligadas ao environment uma de suas principais preocupações.

A consolidação do programa de coleta seletiva de lixo, mantido pela Prefeitura de Curitiba, foi possível devido a conjugação de alguns fatores importantes, entre eles, a receptividade das pessoas à proposta lançada pela administração municipal, o investimento permanente do município em infra-estrutura e em informação e o acompanhamento da demanda por especialização dos serviços.

De 1990 para 2006, o programa “Lixo que não é Lixo” experimentou um crescimento de 48%, passando de cerca de 5,1 mil toneladas recolhidas em 1990 para 10,6 mil toneladas em 2006.

A política ambiental adotada em Curitiba, a preocupação social permeia todas as ações. A relação entre meio ambiente e ação social é visível no programa Câmbio Verde, destinado a fazer a troca de lixo reciclável por alimentos (4 quilos de

lixo por 1 quilo de alimento - hortifrutigranjeiros) em 87 pontos das regiões mais carentes da cidade. A média mensal de troca é de 223 toneladas de lixo reciclável e já beneficiou 84 mil pessoas com alimentos comprados pelo município junto a pequenos produtores da Região Metropolitana de Curitiba.

No programa Compra do Lixo – componente relacionado à coleta genérica do lixo e não apenas à do lixo reciclável – 16 mil pessoas são atendidas mensalmente com a troca de 496 toneladas por mês de lixo orgânico (restos de alimentos) por 48,5 toneladas de hortifrutigranjeiros.

A usina para reaproveitar o lixo, inaugurada em 1990 na Fazenda Solidariedade, em Campo Magro, município da grande Curitiba, surgiu com objetivo de valorizar a reciclagem de resíduos sólidos e proporcionar a prática da ação social. Com a usina, ganharam o meio ambiente, a sociedade e a cidade. Periodicamente, a Fundação de Ação Social da Prefeitura de Curitiba, que administra a fazenda, e o Instituto Pró-Cidadania que administra a usina, garantem o repasse de verbas para cerca de 80 entidades, como creches e clube de mães.

Tampas plásticas de refrigerante que se transformam em baldes e bacias; copos descartáveis que viram sola de sapato; embalagens longa vida que acabam em régua e canetas; uma sala de aula feita de lixo. Tudo o que é recolhido nas ruas de Curitiba e vai parar na Usina de Valorização de Rejeitos, tem serventia. Do lixo tudo se aproveita, dizem aqueles que trabalham num dos mais bem-sucedidos projetos de educação ambiental e reciclagem do País.

A geração de empregos diretos, os funcionários se revezam em dois turnos, com a usina funcionando 14 horas por dia; o repasse de informações sobre

educação ambiental e economia de recursos, já que a usina propicia a criação de novos produtos a partir do que foi descartado pela sociedade, são outros fatores que demonstram os resultados práticos do projeto.

A Unidade de Valorização de Rejeitos tem escola. As cadeiras, mesas e carteiras foram retiradas do lixo; o sino pendurado na parede, o quadro-negro, a cortina na janela e parte da tinta que cobre as paredes também vieram do lixo. Pela sala de aula passam aproximadamente 18 mil pessoas por ano, maioria crianças, que tem acesso a todo o funcionamento e processo da separação de lixo reciclável e assistem a vídeos e palestras práticas sobre a importância da separação correta dos resíduos e da reciclagem.

Livros técnicos e didáticos, romances e dicionários repousam nas estantes, enquanto o velho baú cheio de moedas conta a história de quantas vezes o Brasil reinventou sua economia. Cobras em álcool; navios em escala, jarros de prata, estribos, vasos, estampas e até quadros pintados a óleo. Computadores, rádios e vitrolas. O que não é aproveitado na sala de aula vai para o museu do lixo, mais uma dependência da usina. O museu guarda a história do que foi descartado e contribui para conscientização dos visitantes.

4.7.2. Educação Ambiental e Cidadania

A urbanização predatória provocou um aumento dos problemas ambientais nas cidades, principalmente os setores mais carentes. Os problemas ambientais têm avolumado e a sua resolução é lenta causando sérios problemas sobre a população.

Com a contaminação das fontes de água, enchentes freqüentes, falta de saneamento básico, o mau gerenciamento dos resíduos sólidos e o crescente despejo inadequado de lixo em locais não apropriados causando os problemas da poluição do ar.

Para enfrentar esses problemas deve haver mudanças comportamentais necessárias em defesa do interesse coletivo.

Atualmente de posse do ciberespaço, da multimídia, da Internet e da educação para cidadania, possibilitam a motivação e a sensibilização das pessoas nas diversas formas de participar na defesa de qualidade de vida, estimulando espaços para implementar alternativas diversificadas de democracia participativa.

A precariedade dos serviços e da omissão do poder público para as prevenções das condições de vida da população. Reflexo do descuido e omissão da própria população.

A postura da população decorre da desinformação, da ausência da consciência ambiental e de uma falta de práticas comunitárias para propor uma nova cultura de direito baseada na motivação e na co-participação da gestão ambiental das cidades.

A educação ambiental é um instrumento essencial para suprir os impasses da nossa sociedade.

O meio ambiente e a educação assume um papel essencial e desafiador demandados para novas sabedorias em aprender os complexos sociais e os riscos ambientais.

As políticas ambientais e os programas educacionais para a conscientização da crise ambiental, requerem novos enfoques de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades que superam a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

A educação ambiental deve ser um ato político voltado para a transformação social e a educação para a cidadania configura o elemento determinante para consolidar o conceito de sujeito cidadão. O fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, possibilita que cada pessoa que têm direitos e deveres e se converta em ator co-responsável pela defesa da qualidade de vida.

A educação ambiental deve buscar a solidariedade, a igualdade e o respeito à diferença, de forma democrática baseadas em práticas interativas e dialógicas, com objetivo de criar novas atitudes e comportamentos, estimulando a mudança de valores individuais e coletivos.

A educação ambiental deve ser um processo permanente de aprendizagem, valorizando as diversas formas de conhecimento, de cidadania com consciência local e planetária.

A educação ambiental tem sido formal e muito restrita à presença dos órgãos governamentais, como articuladores, coordenadores e promotores de ações ambientais.

As ONGs e organizações comunitárias desenvolvem ações não formais centradas em ações com a população infantil e juvenil.

As ações devem ser centradas em incrementar a co-responsabilidade das pessoas de toda faixa etária e grupos sociais em formar cidadãos comprometidos em defesa da vida.

A educação para a cidadania deve motivar e sensibilizar para transformar as diversas formas de participação para a dinamização da sociedade e a concretização da sociabilidade, baseada na educação para a participação.

A construção de uma cidadania deve constituir e fortalecer os cidadãos, portadores de direitos e deveres, assumam os novos espaços de participação.

Os riscos ambientais colocam a necessidade de envolvimento público para a consciência ambiental dos moradores, através da informação e consolidação institucional de canais abertos para as participações.

A manutenção da qualidade de vida nas cidades deve fortalecer os padrões ambientais e estimular uma consciência ambiental, no exercício da cidadania e na reformulação de valores éticos e morais, individuais e coletivos, para o desenvolvimento sustentável.

A educação ambiental deve ser inserida no contexto de valores sociais, com mudanças de hábitos, participação democrática da sociedade na gestão de recursos atuais e potenciais, para uma tomada de decisões na escolha de estilo de vida e a construção de um futuro melhor, sob a ótica da sustentabilidade ecológica e equidade social.

4.7.3. Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil, Pneus e Recuperação de Solos de Aterros Sanitários

Artigos sobre os temas:

Conforme a revista CREA/PR, (2005, p.28), uma usina com capacidade para processar 240 toneladas de resíduos da construção civil por dia. O projeto, em fase de detalhamento técnico, é uma parceria entre a prefeitura, Universidade do Meio Ambiente e Sindicato da Construção Civil – Sinduscon/PR, pretende transformar restos de argamassa, tijolos, peças pré-moldadas, cerâmicas e outras sobras em matéria-prima para o próprio setor da construção.

Os resíduos da construção civil possuem valor agregado muito grande, e isso garante a viabilidade de uma usina de reciclagem. Além da calça, podem ser encontrados nesses entulhos, ferro, aço, cobre e muitos outros componentes com imenso potencial de reaproveitamento. No entanto, os técnicos fazem um alerta prévio: é preciso que a reciclagem seja feita ainda nos canteiros de obras.

O projeto só terá sucesso se a educação ambiental for inserida no contexto da construção civil, para incentivar a separação dos resíduos conforme as classes estabelecidas em lei, e também para evitar desperdício de material no local da obra, o que poder diminuir significativamente a quantidade de lixo gerado neste setor.

O Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, elaborado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, disciplina o manuseio e disposição dos vários tipos de lixo produzido nos canteiros de obra da cidade. Baseado na resolução 307/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, o plano

atende pequenos, médios e grandes geradores e envolve toda cadeia, incluindo transportadores e áreas de destino final.

Segundo a revista do CREA/PR, (2007, p.21), o município de Cascavel acabou com o acúmulo de pneus velhos e imprestáveis, um foco de problemas ambientais e de proliferação do mosquito da dengue.

O material recolhido do aterro sanitário e do projeto Ecolixo foi levado para os fornos de clínquer (insumo do cimento), da Votorantim Cimentos, em Rio Branco do Sul, a empresa investe em co-processamento de resíduos industriais em sua unidade desde 1990.

A produção de cimento conta com fornos que operam a temperaturas de até 2.000°C, por isso, a indústria cimenteira é a única que pode utilizar lixo industrial como fonte de combustível, desde que devidamente adaptado para garantir o co-processamento ecologicamente seguro.

Conforme artigo de POLASEK DOLLY, publicado na Gazeta do Povo em 06/04/2007, a cidade de Paranaguá vai se tornar a primeira cidade brasileira a adotar um método desenvolvido no Japão para recuperar o solo de aterros sanitários, evitando contaminação do meio ambiente com a eliminação do gás metano e do chorume. Trata-se do sistema Kawashima, que acelera o processo de compostagem, transformando resíduos sólidos em adubo. O projeto foi apresentado pelo município em audiência pública, promovida pelo Ministério Público Estadual (MPE) na sede da Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Paranaguá (Aciap), no dia 29/03/2007.

A prefeitura de Paranaguá está fechando parceria com o Instituto Hyogo para implantar o sistema. Gervásio Tao Iwamoto, técnico do instituto, diz que o sistema convencional existente no Brasil leva entre 65 e 120 dias para transformar o lixo orgânico em compostagem, enquanto o método japonês, especialmente criado para a agricultura, apresenta resultado entre 15 e 20 dias. Além de produzir um composto rico em nutrientes, o sistema impede a contaminação do solo.

Iwamoto acredita que, uma vez adotado o sistema, em poucos anos o município irá recuperar o aterro sanitário e poderá usar o espaço para a criação de um parque, por exemplo.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÃO

O objetivo principal da Política Ambiental, é garantir a todos um ambiente equilibrado e que assegure a geração atual e as futuras uma qualidade de vida digna e o exercício pleno de sua cidadania. A educação ambiental é parte integrante do processo, é através dela que desenvolve-se a sensibilização e conscientização dos homens sobre os problemas ambientais, e conseqüentemente mudanças em seu comportamento.

No futuro, a destinação dos resíduos sólidos deverá ser responsabilidade de todos os geradores, respaldadas por legislações específicas, e na criação de uma Política Nacional que envolva a iniciativa privada, o Poder Público e a comunidade, na redução dos volumes de resíduos sólidos gerados e assumindo o desenvolvimento de produtos, bio-degradáveis, reaproveitáveis e recicláveis. Contribuindo para a redução dos impactos ambientais gerados pelos mesmos e para a conservação das reservas naturais das matérias primas necessárias a produção.

Na busca por soluções técnicas para o destino do lixo encontrou-se uma complexidade da questão envolvendo diversos atores sociais para a elaboração de uma política abrangente, com a ampliação das responsabilidades na geração e gerenciamento do lixo, que levem em conta as múltiplas realidades para o seu tratamento através de mudanças de ordem administrativa, operacionais, comportamentais, sociais e legais.

O presente trabalho sobre Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos, que é em síntese uma proposta para implementação de uma política

pública na área de resíduos urbanos, abrangendo o Estado do Paraná, o qual visa uma abordagem sobre aspectos de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos,

Considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Com isso, compromete-se cada vez mais a já combalida saúde pública da população, bem como se degradam os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos, e o presente trabalho procura apresentar uma adequada política pública para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, bem como propor ser um instrumento para a capacitação de todos aqueles que lidam com resíduos sólidos urbanos, dentro do enfoque do gerenciamento integrado, suficientemente flexível para que os tomadores de decisão nas diferentes esferas de governo detenham orientações para elaboração de plano local de gestão dos resíduos sólidos urbanos, com 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, e como objetivos específicos, o estudo de diversas formas de gerenciamento dos resíduos, demonstrando a importância de se considerar as questões econômicas e sociais e de saúde pública, avaliando as diversas formas de parcerias para gerenciar o acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

O trabalho procurou apresentar em um documento único, o Gerenciamento Integrado de Resíduos, no qual visa adotar um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, com base em critérios

sanitários, ambientais e econômicos para coletar, transportar, tratar e dispor os resíduos urbanos, visando buscar o conhecimento detalhado do ciclo completo do resíduo, desde a sua geração até o seu destino final.

Objetiva ainda traçar uma linha de ação que não seria interrompida a cada nova administração municipal, tornando as soluções mais técnicas e utilizando-se de novas tecnologias ambientalmente adequadas, e para tanto, a metodologia do presente trabalho do ponto de vista dos procedimentos técnicos, foi realizada através basicamente de pesquisa bibliográfica, elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos, com material disponibilizado na Internet e legislação ambiental, aplicada á área de resíduos sólidos

As experiências bem sucedidas citadas no item 4.7.3, classificadas como pesquisa qualitativa, vem sendo utilizadas pelos pesquisadores com vista a exploração da situação da vida real.

Fica a recomendação para que, os municípios circunvizinhos, busquem formularem um projeto único de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, visto que a migração de seus habitantes não permite que as fronteiras sejam fechadas, impedindo o acesso aos mesmos do desenvolvimento ambiental.

Esperamos que este trabalho contribua para a melhor organização das prefeituras quanto aos serviços de limpeza urbana, redução dos impactos ambientais, conservação das reservas naturais das matérias primas necessárias á produção, vistos como aspectos-chave das questões ambientais urbanas e da saúde pública.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTALBRASIL. **Reciclagem.** www.ambientebrasil.com.br. 15/06/2006. p.1-2. consulta, 09:00 horas.

AMBIENTALBRASIL. **Portal Ambiental** www.ambientebrasil.com.br. 16/03/2007. p.1-2. consulta, 13:30 horas.

AGUAPÉ EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O PANTANAL.O **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem.** www.redeaguape.com.br. 15/06/2006. p.1-4. consulta, 09:40 horas.

BROLLO, M. J.; SILVA, M. M. **Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil.** Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001

BRASIL - Lei nº 9.605, de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e da outras providências.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. de, et al. **Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte.** Rio de Janeiro: ABES/RiMa, 2003, 294p.

CETESB, **Resíduos sólidos industriais**, 1985, São Paulo: CETESB/ASCETESB.

ECOL NEWS. **Resíduos Sólidos.** www.ecolnews.com.br. 15/06/2006. p.1-6. consulta, 09:20 horas.

FORUM NACIONAL LIXO & CIDADANIA. Quem está no fórum nacional. www.lixoecidadania.org.br. 15/06/2006. p1. consulta 10:30 horas.

GIL, Antônio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa**, São Paulo, Ed. Atlas, 1991.

GUIA DA COLETA SELETIVA DE LIXO – Brasília: CEMPRE, 2002

GONÇALVES, P., **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais sociais e econômicos.** Rio de Janeiro: DP&A: FASE, 2003.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. **Coleta seletiva: reciclando materiais, reciclando valores.** São Paulo: POLIS

HESS, S. **Educação Ambiental: nós no mundo**, 2ª ed. Campo Grande: Ed. UFMS, 2002, 192 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000, Rio de Janeiro. Disponível em <http://ibge.gov.org>. Acesso em: abril de 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria, **Técnicas de Pesquisa**, Ed. Atlas, 1990.

MEDEIROS, J. de Deus. **Avaliação de Impacto Ambiental** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 47, 1995, Anais.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 2002 207 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos.

MONTEIRO, J.H.Penido. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**, 2001, 200 p.

NOVAES, Washington, et al. **Agenda 21 Brasileira: Bases para discussão**. Brasília MMA/PNUD 2000 196 p

PATZSCH, L, Co-processamento, Cascavel Elimina Pneus, **Revista CREA/PR, 2007, n.43, p.21**.

POLASEK, D. Método Japonês Recupera Solo de Aterro Sanitário. **Gazeta do Povo do Estado do Paraná**, abril, 2007, p.4

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

SANTOS, J. dos. **Os caminhos do lixo em Campo Grande: disposição dos resíduos sólidos na organização do espaço urbano**. Campo Grande: UCDB, 2000.

SCOTTI, M. Reciclando Calça. **Revista CREA/PR, 2005, n.32, p.28**.

SEBRAE/RJ, J. **Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo**, 2ª edição, p.6-11, 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA. **Política de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná – Programa Desperdício Zero** – julho/agosto/2003.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA. **Gerenciamento Integrado de Resíduos – GIR Coleta Seletiva – Legislação**, p.51-60, 2006.

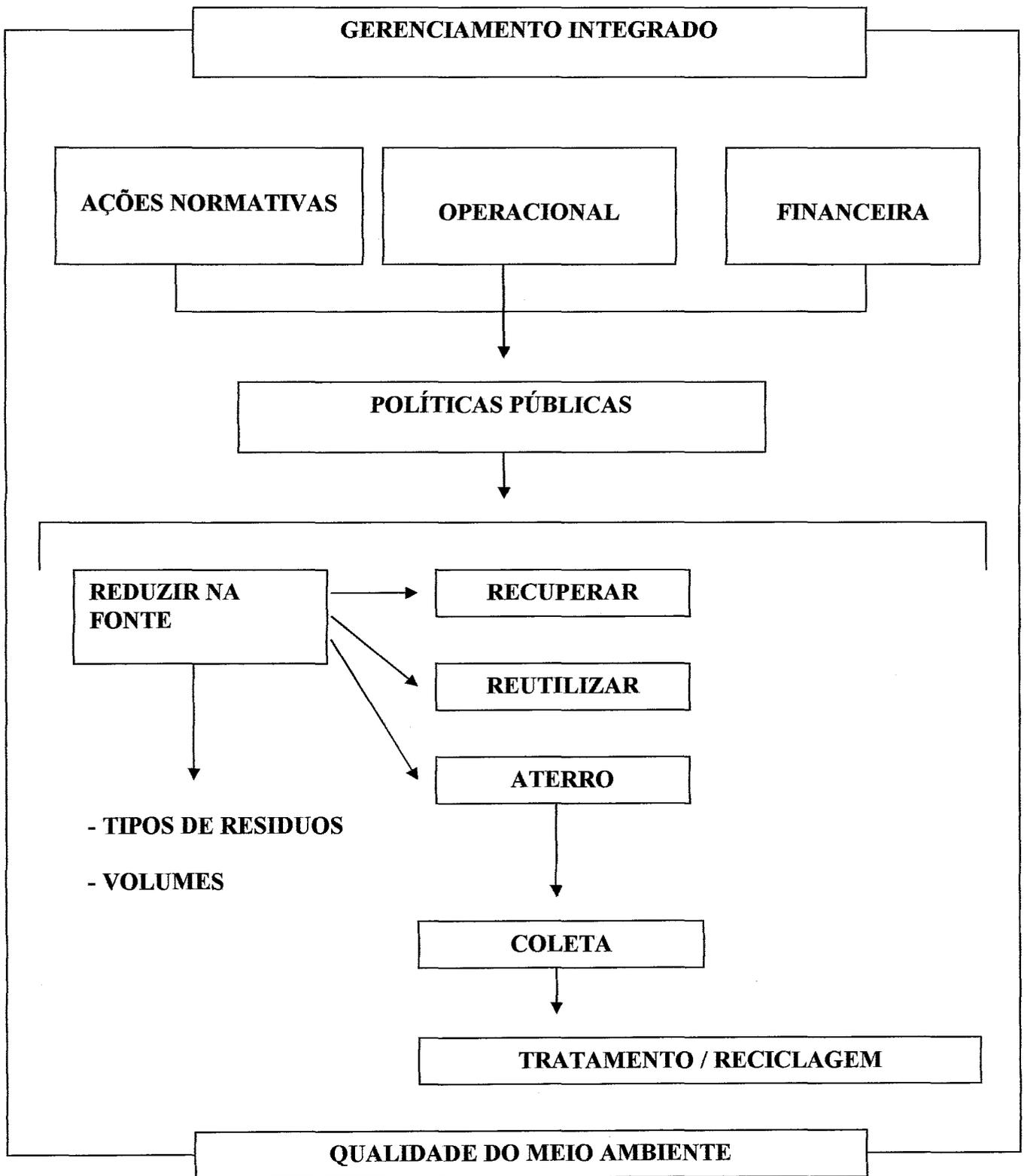
SEMASA – O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – www.semasa.com.br.
14/05/2007, consulta, 17:00 horas.

VALLE, C.E. do. **Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. 3. ed. São Paulo: Pioneira Administração e Negócio. 2001.

7. ANEXOS

7.1. ANEXO - I - FLUXOGRAMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO

ANEXO I – FLUXOGRAMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO



Fonte: Jorge Siguero Kuwabara
Walter Osternack Junior

7.2. ANEXO – III - COLETÂNEA DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

CONAMA (Conselho Nacional do Meio ambiente) e ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23/01/86: Estabelece critérios básicos e diretrizes para o Relatório de Impacto Ambiental RIMA, para o licenciamento de atividades com significativo impacto ambiental.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001A, de 23/01/86: Estabelece medidas para transporte de resíduos perigosos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 002, de 22/08/91: Estabelece que as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas devem ser tratadas como fonte especial de risco para o meio ambiente até manifestação do órgão do meio ambiente competente.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 003, de 03/06/90: Dispõe sobre padrões de qualidade do ar e concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde a segurança e o bem estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 004, de 18/09/85: Dispõe sobre as Reservas Ecológicas.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 004, de 09/10/95: Proíbe a instalação de atividades que se constituam em "foco de atração de pássaros" em Área de Segurança Aeroportuária.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 005, de 05/08/93: Define procedimentos mínimos para o gerenciamento dos resíduos, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 006, de 15/06/88: Determina o controle específico de resíduos gerados (ou existentes) pelas atividades industriais.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 006, de 19/09/91: Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, postos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em leis e acordos internacionais.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 008, de 06/12/90: Estabelece os limites máximos de emissões de poluentes do ar, previstos no PRONAR.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 009, de 31/08/93: Dispõe sobre o gerenciamento, reciclagem, descarte, disposição, combustão, industrialização e comercialização de óleos lubrificantes usados ou contaminados.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 010, de 14/12/88: Dispõe sobre as Áreas de Proteção Ambiental APAs.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 013, de 06/12/90: Dispõe sobre o licenciamento de atividades que possam afetar a biota das unidades de conservação, num raio de 10 quilômetros.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 020, de 19/06/86: Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água doces, salobras e salinas. Estabelece padrões de qualidade e padrões de balneabilidade.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 023, de 12/12/96: Define critérios de classificação de resíduos perigosos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 023, de 23/12/96: Detalha a classificação de resíduos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 226, de 20/08/97: Trata da redução de emissão de poluentes por veículos automotores.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 227, de 20/08/97: Trata da implementação dos Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso I/M.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 228, de 20/08/97: Trata da autorização para a importação de acumuladores de chumbo.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 229, de 20/08/97: Define prorrogação do prazo para proibição de todos os usos das Substâncias Controladas constantes dos Anexos A e B do Protocolo de Montreal, em novos sistemas, equipamentos e produtos, nacionais ou importados.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 230, de 22/08/97: Trata da definição dos “itens de ação indesejável” (reduzem ou possam reduzir a eficácia do controle da emissão de ruído e de poluentes atmosféricos de veículos automotores), proibição de seu uso e fiscalização.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 232, de 04/09/97: Trata da alteração da numeração das Resoluções

CONAMA nº 001/93 e 002/93 que estabelece o calendário de reuniões do CONAMA para o exercício de 1993 e que dispõe sobre a criação de uma Câmara Técnica Temporária de Acompanhamento e Análise de Projeto Usina Nuclear Angra II, respectivamente.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, de 07/01/98: Trata da alteração do anexo 10 da Resolução

CONAMA nº 23, Listagem dos resíduos perigosos com importação proibida e resíduos não inertes classe II controlados pelo IBAMA.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, de 19/12/97: Define procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 241, de 30/01/98: Define prazos para cumprimentos das exigências relativas ao PROCONVE para os veículos importados.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 242, de 30/06/98: Define regulamentos técnicos sobre poluentes e ruídos emitidos por veículos automotores entre os Estados Partes do Mercosul.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 251, de 12/01/99: Determina o controle e fiscalização da poluição por motores a diesel.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 252, de 01/02/99: Determina o controle da poluição sonora em grandes centros por veículos automotores.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 256, de 30/06/99: Define a Instituição, fiscalização e adequação do Plano de Controle da Poluição por Veículos em Uso PCPV.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 257, de 30/06/99: Procedimentos especiais ou diferenciados para destinação adequada quando do descarte de pilhas e baterias usadas, para evitar impactos negativos ao meio ambiente.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 258, de 26/08/99: Estabelece obrigações aos fabricantes e importadores de pneumáticos inservíveis para coleta e destinação final, ambientalmente adequada, incluindo fiscalização.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 275, de 25/04/01: Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 276, de 25/04/01: Prorroga o prazo da Resolução 273/00 sobre postos de combustíveis e serviços por mais 90 dias.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 277, de 25/04/01: Institui o calendário de Reuniões Ordinárias do CONAMA para 2001.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 278, de 24/05/01: Dispõe contra corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 279, de 27/06/01: Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 280, de 12/07/01: Institui o novo calendário de Reuniões Ordinárias do CONAMA para 2001.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 281, de 12/07/01: Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 282, de 12/07/01: Estabelece os requisitos para os conversores catalíticos destinados a reposição e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 283, de 12/07/01: Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 284, de 30/08/01: Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos de irrigação.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 286, de 30/08/01: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos nas regiões endêmicas de malária.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 287, de 30/08/01: Dá nova redação a dispositivos de Resolução CONAMA nº 266, de 3 de Agosto de 2000, que dispõe sobre a criação, a normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 288, de 12/07/01: Dispõe sobre a ampliação e alteração da composição da Câmara Técnica Permanente de Energia.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 289, de 25/10/01: Estabelece diretrizes para o Licenciamento Ambiental de Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 290, de 25/10/01: Nova composição da Câmara Técnica de Assuntos Econômicos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 291, de 25/10/01: Regulamenta os conjuntos para conversão de veículos para o uso do Gás Natural e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 292, de 21/03/02: Disciplina o cadastramento e recadastramento das Entidades Ambientalistas no CNEA.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 293, de 12/12/01: Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 295, de 12/12/01: Prorrogar a validade, por mais um ano das Câmaras Técnicas Temporárias do CONAMA. Aprovada na 64ª Reunião Ordinária do CONAMA em 12 de Dezembro de 2001.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 296, de 31/01/02: Institui o Calendário de Reuniões Ordinárias do CONAMA para o ano de 2002.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 297, de 15/03/02: Estabelece os limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 298, de 20/03/02: Cria Grupos de Trabalho para analisar e propor alternativas às questões específicas sobre as Áreas de Preservação Permanente APPs.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 299, de 25/10/02: Estabelece procedimentos para elaboração de relatório de valores para o controle das emissões dos veículos novos produzidos e/ou importados.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 300, de 20/03/02: Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução nº 278 de 24 de Maio de 2001.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 301, de 21/03/02: Altera dispositivos da Resolução nº 258, de 26 de Agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 302, de 20/03/02: Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303, de 20/03/02: Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 304, de 11/06/02: Dispõe sobre a data da 66ª Reunião Ordinária do CONAMA.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 305, de 12/06/02: Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto no Meio Ambiente de atividades e empreendimentos com Organismos Geneticamente Modificados e seus derivados.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 306, de 05/07/02: Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, de 05/07/02: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 308, de 21/03/02: Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 309, de 20/03/02: Tornada sem efeito pela Portaria nº 464 de 25 de Outubro de 2002.

Regulamentação da Resolução nº 278, de 24 de Maio de 2001.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 311, de 09/10/02: Prorroga o prazo dos Grupos de Trabalho para analisar e propor alternativas às questões específicas sobre as Áreas de Preservação Permanente APPs e altera o nome de Grupo de Trabalho.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 312, de 10/10/02: Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 313, de 29/10/02: Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 314, de 29/10/02: Dispõe sobre o registro de produtos destinados à remediação e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 315, de 29/10/02: Dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares PROCONVE.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 316, de 29/10/02: Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 317, de 04/12/02: Regulamentação da Resolução nº 278, de 24 de Maio de 2001, que dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 318, de 04/12/02: Prorroga o prazo estabelecido no Art. 15 da Resolução CONAMA Nº 289, de 25 de outubro de 2001, que estabelece diretrizes para o Licenciamento Ambiental de Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 319, de 04/12/02: Dá nova redação a dispositivos da Resolução 273, de 29 de Novembro de 2000, que dispõe sobre prevenção e controle da poluição de combustíveis e serviços.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 320, de 04/12/02: Institui o Calendário de Reuniões Ordinárias do ano de 2003.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 334, de 03/04/03: Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 335, de 03/04/03: Dispõe sobre o licenciamento ambiental em cemitérios.

RESOLUÇÃO RDC Nº 306, de 07/12/04: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

RESOLUÇÃO ESTADUAL SEMA/PR Nº 027, de 05/08/03: Estabelece requisitos e condições técnicas, para a implantação de cemitérios destinados ao sepultamento, no que tange à proteção e à preservação do ambiente, em particular do solo e das águas subterrâneas.

LEIS E DECRETOS FEDERAIS

Lei Nº 2.312, de 03/09/54: Normas gerais sobre defesa e proteção da saúde.

Lei Nº 5.318, de 26/09/67: Institui a política Nacional de Saneamento.

Lei Nº 6.902, de 27/04/81: Dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.

Lei Nº 6.938, de 31/08/81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei Nº 7.347, de 24/07/85: Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

Lei Nº 7.802, de 11/07/89: Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e da outras providências.

Lei Nº 8.080, de 19/09/90: Dispõe sobre as condições para a promoção e recuperação da saúde.

Lei Nº 9.055, de 01/06/95: Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem utilizadas para o mesmo fim.

Lei Nº 9.433, de 08/01/97: Institui a política Nacional de Recursos Hídricos.

Lei Nº 9.605, de 12/02/98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (conhecida como a Lei de crimes ambientais).

Lei Nº 12.493, de 22/01/99: Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

Lei Nº 49.974, de 21/10/61: Regulamenta a Lei nº 2.312 (03/09/1954) o Código Nacional de Saúde.

Lei Nº 50.877, de 29/06/61: Dispõe sobre o lançamento de resíduos nas águas interiores e litorâneas.

Lei Nº 78.171, de 02/08/76: Dispõe sobre o controle e a fiscalização sanitária das águas minerais destinadas ao consumo humano.

Lei Nº 99.274, de 06/06/90: Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de Abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Portaria Ministério do Interior nº 53, de 01/03/79: Dispõe sobre o tratamento e disposição final de resíduos sólidos de qualquer natureza.

Portaria MINTER Nº 124, de 20/08/80: Dispõe sobre a localização de indústrias potencialmente poluidoras e construções ou estruturas que armazenam substâncias capazes de causar poluição hídrica.

Portaria IBAMA Nº 45, de 29/06/95: Constitui a Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos REBRAMAR, integrada, à Rede Pan Americana de Manejo Ambiental de Resíduos REBRAMAR, coordenada em nível de América Latina e Caribe pelo Centro Pan Americano de Engenharia Sanitária e Ciências Ambientais CEPIS.

Portaria MME-MMA Nº 1, de 29/07/99: Declara responsáveis pelo recolhimento de óleo lubrificante usado ou contaminado, o produtor, o importador, o revendedor e o consumidor final de óleo lubrificante acabado.

Decreto nº 875, de 19/07/93: Promulga a Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Trans-fronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

Decreto Nº 3.179, de 21/09/99: Especifica as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dispostas, dentre outras normas, Lei nº 9.605, de 28 de Janeiro de 1998

Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 Esta Lei Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para política federal de saneamento básico.

Decreto Nº 97.634, de 10/04/89: Dispõe sobre o controle da produção e da comercialização de substância que comporta risco de vida, a qualidade de vida e ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto Nº 98.816, de 11/01/89: Regulamentada a Lei nº 7.802 e dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências.

Decreto Nº 99.274, de 06/06/90: Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de Abril de 1981 e a Lei nº 6.938, de 27 de Abril de 1981 e a Lei nº 6.939, de 31 de Agosto de 1981, que se dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental APA e sobre Política Nacional de Meio Ambiente.

NORMAS BRASILEIRAS

NBR 7039, de 1987 Pilhas e acumuladores elétricos-terminologia.

NBR 7500, de 1994 Símbolos de riscos e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais Simbologia.

NBR 8419, de 1992 Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos Procedimento.

NBR 8843, de 1996 Aeroportos-Gerenciamento de resíduos sólidos.

NBR 8969, de 1985 Poluição do ar Terminologia.

NBR 9190, de 1993 Sacos plásticos para acondicionamento de lixo Classificação.

NBR 9191, de 1993 Sacos plásticos para acondicionamento de lixo Especificação.

NBR 9195, de 1993 Sacos plásticos para acondicionamento de lixo Determinação da resistência à queda livre.

NBR 9897, de 1987 Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores Procedimento.

NBR 9898, de 1987 Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores Procedimento.

NBR 10.004, de 1987 Resíduos Sólidos Classificação.

NBR 10.005, de 1987 Lixiviação de Resíduos Procedimento.

NBR 10.006, de 1987 Solubilização de Resíduos Procedimento.

NBR 10.007, de 1987 Amostragem de Resíduos Procedimento.

NBR 10.157, de 1987 Aterros de resíduos perigosos Critérios para projeto, construção e operação Procedimento.

NBR 10.664, de 1989 Águas Determinação de Resíduos (sólidos) Método gravimétrico Norma de Método de Ensaio.

NBR 10.703, de 1989 Degradação do solo Terminologia.

NBR 11.174, de 1990 Armazenamento de resíduos classe II não inertes e III inertes Procedimento.

NBR 11.175, de 1990 Incineração de resíduos sólidos perigosos Padrões de desempenho Procedimento.

NBR 12.235, de 1990 Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos Norma de Procedimento.

NBR 11.682, de 1991 Estabilidade de taludes Procedimento.

NBR 12.267, de 1992 Normas para elaboração de Plano Diretor Procedimento.

NBR 12.807, de 1993 Resíduos de serviços de saúde Terminologia.

NBR 12.808, de 1993 Resíduos de serviços de saúde Classificação.

NBR 12.809, de 1993 Manuseio de resíduos de serviços de saúde Procedimento.

NBR 12.810, de 1993 Coleta de resíduos de serviços de saúde Procedimento.

NBR 12.980, de 1993 Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos Terminologia.

NBR 12.988, de 1993 Líquidos livres Verificação em amostra de resíduos Método de ensaio.

NBR 13.055, de 1993 Sacos Plásticos para acondicionamento de lixo Determinação da capacidade volumétrica.

NBR 13.056, de 1993 Filmes Plásticos para acondicionamento de lixo Verificação de transparência.

NBR 13.332, de 1993 Coletor Compactador de Resíduos Sólidos e seus principais componentes Norma de terminologia.

NBR 13.221, de 1994 Transporte de resíduos Procedimento.

NBR 13.333, de 1995 Caçamba estacionária de 0,8 metros cúbicos, 1,2 metros cúbicos e 1,6 metros cúbicos para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro Terminologia.

NBR 13.334, de 1995 Caçamba estacionária de 0,8 metros cúbicos, 1,2 metros cúbicos e 1,6 metros cúbicos para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro Dimensões Padronização.

NBR 13.463, de 1995 Coleta de resíduos sólidos Classificação.

NBR 13.853, de 1997 Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 13.895, de 1997 Construção de poços de monitoramento e amostragem Procedimento.

NBR 13.896, de 1997 Aterros de resíduos não perigosos Critérios para projetos, implantação e operação Procedimento.

NBR 13.221, de 2000 Transporte de Resíduos.

NBR 14.652, de 2001 Coletor transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde Requisitos de construção e inspeção Resíduos do Grupo A.

NBR 14.599, de 2002 Coletores Compactadores de Carregamento Traseiro e Lateral Requisitos de Segurança Norma de terminologia.

NBR 14.935, de 2003 Embalagens vazias de agrotóxicos, destinação final e embalagens não lavadas.