

✧

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
ENGENHARIA AMBIENTAL

GERENCIAMENTO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ - SP

Alunos: Lenise D.Oliveira

Maurício Setani

Orientador: Prof^a. Dr. Wanda M.R.Gunther

Monografia apresentada ao curso de
graduação em Engenharia Ambiental da
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo.

São Paulo, SP

2008

12/12/08
14:00

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 OBJETIVOS GERAIS.....	5
3 JUSTIFICATIVA	6
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
4.1 Resíduos Sólidos	7
4.1.1 Definição.....	7
4.1.2 Classificação.....	7
4.2 Gestão Integrada dos resíduos sólidos urbanos.....	11
4.3 Gerenciamento de Resíduos sólidos Urbanos.....	13
4.3.1 Etapas do Gerenciamento	13
4.3.1.1 Coleta	13
4.3.1.2 Transporte	16
4.3.1.3 Tratamento	17
4.3.1.4 Disposição Final do Lixo.....	21
4.4 Impactos Ambientais, Econômicos e Sociais associados aos Resíduos Sólidos Urbanos.....	23
4.5. Legislação.....	24
4.5.1 Legislações Federais.....	25
4.5.1.1 Constituição Federal de 1988.....	25
4.5.1.2 Projeto de Lei nº 1991/2007 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	25
4.5.2. Legislação Estadual	28
4.5.2.1 Lei Estadual nº12.300, de 16 de Março de 2006.....	28
5 METODOLOGIA.....	29
5.1 Área de estudo.....	29
5.2 Levantamento de dados.....	29
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
6.1 Caracterização da Área de Estudo	30
6.1.1 Aspectos Físicos.....	30
6.1.2 Aspecto Sócio Econômicos	31
6.2 Política Pública de Resíduos Sólidos em Santo André	32
6.2.1 SEMASA.....	33
6.2.2 Plano Diretor de Santo André.....	35
6.2.3 Lei orgânica do Município.....	36
6.2.4 Leis Municipais	40
6.3 Cobrança do Serviço de Limpeza Pública	40
6.4 Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Santo André	43
6.4.1 Produção de Lixo Urbano.....	43
6.4.2 Coleta Resíduos Sólidos Domiciliares	44
6.4.2 Coleta Seletiva	46
6.4.4 Resíduos de Construção e Demolição	48
6.4.5 Resíduos de Serviço de Saúde	49
6.4.6 Limpeza Publica	52
6.4.7 Disposição Final dos Resíduos Sólidos.....	53
6.4.7.1 Complexo Aterro Sanitário.....	53
7 CONCLUSÃO.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

lista R, Tab Glossário

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e urbano associado ao consumo crescente de produtos menos duráveis, e/ou descartáveis, provocou sensível aumento na geração de resíduos sólidos.

O manejo inadequado desses resíduos sólidos urbanos acarreta ou intensifica os problemas ambientais e sanitários do país - *Problemas de saúde pública* - como o aumento da incidência de doenças infecciosas como cólera, dengue, leptospirose, - *problemas de poluição do solo* - devido à infiltração de líquidos percolados que carregam poluentes, - *problemas de poluição das águas* - devido à geração de chorume resultante da decomposição bioquímica dos resíduos que escorrem superficialmente e atingem os mananciais, - *problemas de poluição do ar* - devido à liberação de gases (metano) e odores (gás sulfídrico, mercaptanas) decorrentes da decomposição biológica anaeróbia da matéria orgânica contida no lixo e *problemas de poluição visual*.

Na agenda 21, documento elaborado durante a "Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento" ocorrida em 1992 consta no capítulo 21 que o manejo adequado dos resíduos se encontra entre as questões mais importantes para o desenvolvimento sustentável das cidades. O mesmo documento afirma ainda que esse manejo deve ir além do simples depósito adequado, é necessário mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo.

Diante dessa problemática dos resíduos sólidos, os gestores municipais devem articular ações planejadas e integradas quanto à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos a fim de alcançar a sustentabilidade de seus municípios.

O município de Santo André em sintonia a esses princípios alega que desde 1997 possui um sistema integrado de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Dessa forma este trabalho pretende abordar as características do sistema de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos de Santo André contemplando todas as etapas e atividades relacionadas ao gerenciamento e a gestão dos resíduos sólidos.

2 OBJETIVOS GERAIS

O Objetivo desse trabalho é avaliar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos realizados no município de Santo André – SP.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no município de Santo André por meio das informações fornecidas pelo órgão responsável (SEMASA) e estudos publicados.
- Caracterizar a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Santo André.
- Avaliar o sistema de gestão e gerenciamento por meio de indicadores previamente selecionados.

3 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que a responsabilidade da gestão da limpeza urbana e dos resíduos sólidos gerados, inclusive os provenientes dos estabelecimentos de serviços de saúde, é costumeiramente de responsabilidade dos municípios.

A situação brasileira é precária, pois, em números de município, 63,6% dos resíduos gerados e 50% dos municípios ainda destinam seus resíduos a lixões (IBGE, 2000) e aterros denominados *controlados*. Há também em cidades densamente urbanizadas, principalmente nas regiões metropolitanas, o problema da falta de locais apropriados para dispor os resíduos adequadamente, isto se deve à existência de áreas ambientalmente protegidas e aos impactos de vizinhança das áreas de disposição.

Este trabalho procura analisar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos feitos em Santo André. O interesse em se estudar como o município de Santo André maneja seus resíduos sólidos urbanos se dá porque este município alega que desde 1997 possui um sistema integrado de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

Outro motivo para a escolha de Santo André como objeto de estudo é a situação em que se encontra esse município: Seu aterro se esgota em 2008 e o município, que tem mais da metade de seu território em área ambientalmente protegida (Área de Proteção aos Mananciais na Bacia Hidrográfica da Represa Billings e da vertente da Serra do Mar), não possui mais espaço disponível para dispor seus resíduos sólidos urbanos.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Resíduos Sólidos

4.1.1 Definição

Resíduos sólidos comumente chamados de lixo são os subprodutos provenientes de atividades humanas ou animais considerados, por quem os desprezou, sem utilidade ou valor. A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT através da NBR1004 de 2004 define resíduos sólidos da seguinte maneira:

“Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível”.

Segundo MOREIRA (1994) *apud* LOPES (2003), a Comunidade Econômica Européia, de acordo com as direttrizes 75/442 e 78/319, define o lixo como “qualquer substância ou objeto cujo detentor se desfaz ou tem a obrigação de se desfazer segundo a legislação vigente”.

4.1.2 Classificação

Existem diversas maneiras de se classificar os resíduos sólidos: Conforme sua origem, sua periculosidade, suas características físicas e químicas. É a partir da sua classificação que a decisão de destinação final desses resíduos é tomada.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na NBR 10004 - Resíduos sólidos – Classificação classifica os resíduos sólidos em três classes conforme os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública que estes oferecem:

- a) Resíduos classe I – Perigosos: Resíduos que apresentam riscos à saúde pública ou ao meio ambiente devidos às suas características físicas, químicas e infecto contagiosas. A periculosidade é caracterizada pelas seguintes propriedades: inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade, Patogenicidade.
- b) Resíduos classe II A – Não Perigosos e Não inertes : Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos da Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- c) Resíduos classe II B – Não Perigosos e Inertes : Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

IPT e CEMPRE (2000) sugerem a classificação quanto à origem:

- a) Domiciliar: Aquele originado na vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens.
- b) Comercial: Aquele originado nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.

- c) Público: Aquele originado de: serviços de limpeza pública urbana, incluindo-se todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais etc.
- d) Limpeza de áreas de feiras livres: constituídos por restos vegetais diversos, embalagens, etc.
- e) Serviços de Saúde e Hospitalar: Constituem os resíduos sépticos oriundos de locais como hospitais, clínicas, laboratório, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc.
- f) Portos, aeroportos e terminais Rodoviários e Ferroviários: Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, produzidos nos portos, aeroportos e terminais Rodoviários e Ferroviários.
- g) Entulhos: Resíduo da construção civil composto por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas, etc.
- h) Industrial: Aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria tais como metalúrgicas, química, petroquímica, papelreira, alimentícia, etc.
- i) Agrícola: São resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícola, rações, restos de colheita, etc.

Na tabela 1 são apresentadas as responsabilidades pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo gerado.

Tabela 1 - Responsabilidade pelos Resíduos Sólidos Urbanos

Tipo de Resíduo	Responsável
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura *
Público	Prefeitura
Resíduos de Serviço de Saúde	Gerador (hospitais, etc.)
Industrial	Gerador (Indústrias)

Tipo de Resíduo	Responsável
Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (portos, etc.)
Agrícola	Gerador (Agricultor)
Entulho	Gerador*

Fonte: IPT/CEMPRE (2000)

OBS: * A prefeitura é responsável por pequenas quantidades

De acordo com a finalidade do estudo outras, classificações podem ser adotadas. Em Santo André, município objeto deste estudo, os resíduos são classificados da seguinte maneira:

Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) – incluem os resíduos de varrição, da coleta domiciliar regular e da limpeza de feiras.

Resíduos da Municipalidade (RM) – incluem resíduos de capina de vias e logradouros, limpeza de bueiros e bocas de lobo, dragagem de córregos, entulho, inservíveis, animais mortos, etc.

Resíduos de Grandes Geradores (RGG) – são resíduos classe II (refeitórios, administração, etc.) dispostos por grandes geradores autorizados pela CETESB.

Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) – oriundo da coleta especial em unidades de saúde e tratados em unidade especial com aparelho de microondas.

Rejeitos da Usina de Triagem (RUT) – rejeito do processo de triagem dos recicláveis.

4.1.3 A Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil

Atualmente o Brasil gera 168.653 mil toneladas de lixo por dia, correspondendo a cerca de 1, 106 quilo de lixo/habitante/dia. Deste total, aproximadamente 17%, 27.742 mil toneladas, não são coletadas. Apenas 11% são destinadas a aterros adequados e lixões segundo estimativas feitas pelo ABRELPE.

No Brasil segundo Lopes, 2004 o sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos continua visando o "final do tubo", ou seja apresenta avanços limitados na questão da minimização da geração dos resíduos ,pois a preocupação maior das administrações municipais é a destinação final dos resíduos e não a prevenção da poluição.

4.2 Gestão Integrada dos resíduos sólidos urbanos

Entende-se como "Gestão de resíduos sólidos" todas as normas e leis relacionadas a estes e como "Gerenciamento integrado dos resíduos sólidos" todas as operações que envolvem os resíduos como coleta, transporte, tratamento, disposição final entre outras. (Lopes, 2003).

No Brasil muitas vezes os termos gestão e gerenciamento são confundidos e usados como sinônimos. A literatura americana emprega o termo *management* para ambos.

Para Tchobanoglous, (1994) o termo gerenciamento envolve a geração, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final desses resíduos bem como aspectos econômicos, de engenharia, de saúde pública ambientais.

A Agência de Proteção Ambiental Americana define gerenciamento integrado de resíduos sólidos como um processo por meio da combinação de quatro métodos: redução, reciclagem, Tratamento e disposição final. Conforme a USEPA o gerenciamento integrado é composto de ações, etapas, métodos, processos e facilidades como planejamento, regulação, operação e gerenciamento. Inclui também a redução da geração dos resíduos, coleta, transferência, reciclagem tratamento e disposição.

Segundo a política nacional de resíduos sólidos, gestão integrada de resíduos sólidos são ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, com a ampla participação da sociedade, tendo como premissa o desenvolvimento sustentável.

Segundo Fresca, 2007 para que se tenha um gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos é preciso buscar continuamente parceiros, especialmente junto a lideranças da sociedade e das entidades importantes na comunidade; é preciso identificar alternativas tecnológicas necessárias a reduzir os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos, facilitando o mercado dos recicláveis.

Gerenciamento integrado é em síntese o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo (IBAM).

LIMA, 2001 *apud* Barbosa, 2004, coloca que é imprescindível que haja uma estrutura institucional, legal, administrativa, financeira (política tributária) e ambiental, envolvendo políticas, instrumentos e meios, caracterizando um esforço de gestão, dada a sua maior complexidade e o envolvimento de decisões estratégicas, cujo objetivo é assegurar e promover a sustentabilidade do sistema de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.

CASTILHOS JUNIOR *et.al.* (2003) apontam que o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos para ser integrado deve englobar etapas articuladas entre si, desde a não – geração, a maximização de seu reaproveitamento e reciclagem, até o processo de tratamento e disposição final, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor, respectivamente, governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

Para MORAES, 2003 *apud* Barbosa, 2004, sistema integrado é entendido como um sistema que:

- utiliza as distintas, porém complementares atividades, de coleta e tratamento de resíduos sólidos, considerando as diferentes escalas da cidade (domicílios, bairros);
- envolve todos os atores da área, sejam governamentais ou não, formais ou informais, lucrativos ou não etc.;
- considera interações entre sistemas de manejo de resíduos sólidos e outros sistemas (ex. drenagem, esgotamento sanitário etc.);

Ao se elaborar um sistema de gestão integrada de resíduos sólidos deve-se privilegiar a gestão participativa, ou seja, um modelo que visa contar com a participação dos diversos setores da Administração Pública e da sociedade como forma de garantir,

desde a elaboração, que o projeto atenda às características locais e respeite os hábitos e a cultura da comunidade, proporcionando ainda um controle social na implantação e na operacionalização do sistema e, mais que tudo, evite – por ser um projeto de todos e não de um administrador ou daquela administração – que sofra interrupções por causa da descontinuidade administrativa.

4.3 Gerenciamento de Resíduos sólidos Urbanos

O gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do sistema de gestão integrada de resíduos sólidos, e pode - se considerar como o desenvolvimento de atividades gerenciais e administrativas relacionadas à prestação do serviço de limpeza pública atendendo aos objetivos definidos para a gestão.

4.3.1 Etapas do Gerenciamento

4.3.1.1 Coleta

Coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final. Coleta-se o lixo para evitar problemas de saúde que ele possa propiciar. (IBAM, 2001).

A responsabilidade da coleta de resíduos de pequenos geradores, residências, pequenos comércios e estabelecimentos públicos, é do município. Aos cidadãos cabe a responsabilidade de acondicionar os resíduos adequadamente em dia e horário pré - estabelecido pelo poder municipal.

A NBR 12980 (1993) define os seguintes tipos de coleta:

a) Coleta domiciliar (ou convencional): que consiste na coleta dos resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços; cujos volumes e características dos resíduos sejam compatíveis com a legislação municipal vigente.

b) Coleta de resíduos provenientes de varrição de ruas, praças, calçadas e outros elementos públicos.

c) Coleta de feiras e praias.

d) Coleta de resíduos de serviços de saúde: provenientes de hospitais, ambulatórios, postos de saúde, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias e outros serviços de saúde.

A coleta é também classificada em: seletiva, especial, regular e particular.

A coleta seletiva é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos previamente separados na fonte geradora. (CEMPRE, 1999).











A finalidade maior da coleta seletiva é diminuir a quantidade de resíduos encaminhados para lixões e aterros. Os principais tipos de coleta seletiva são: porta a porta, em postos de entrega voluntária (PEV's), e catadores.

A coleta seletiva porta a porta ocorre de maneira semelhante à coleta convencional afora que os caminhões não devem ser compactadores e passam em dias e horários diferentes da coleta convencional, os resíduos precisam ser pré-selecionados pela população. Geralmente são separados do material úmido (matéria orgânica), que são coletados pela coleta convencional e em material seco (papel, papelão, plástico, metal, vidro, etc.) que são coletados e levados para as centrais de triagem.

A coleta seletiva em Ponto de entrega Voluntária (PEV's) são pontos fixos onde o cidadão leva os resíduos de forma voluntária. Nesses locais os materiais são colocados

em recipientes específicos segundo resolução CONAMA nº. 275, de 25 de abril de 2001, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2 - Relação de cores dos recipientes, conforme CONAMA 275/2001

Padrões de Cores		
	AZUL	papel/papelão
	VERMELHO	plástico
	VERDE	vidro
	AMARELO	metal
	PRETO	madeira
	LARANJA	resíduos perigosos
	BRANCO	resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
	ROXO	resíduos radioativos
	MARROM	resíduos orgânicos
	CINZA	resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

Fonte: AMBIENTE BRASIL (2008)

A coleta feita por catadores autônomos de recicláveis ocorre nas ruas ou lixões e não é considerada uma forma recomendável de coleta. Pesquisa feita pela Cáritas em 2007 constatou que hoje existem no Brasil aproximadamente oitocentos mil catadores de rua.

Para CASTILHOS JUNIOR et.al. (2003), a coleta seletiva é uma etapa importante no gerenciamento dos resíduos sólidos, uma vez que a segregação maximiza as possibilidades da reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos, minimizando a quantidade de material descartado.

MONTEIRO e MANSUR (2001) ressaltam que, uma vez implantado o programa de coleta seletiva, para se obterem bons resultados, o poder público deve manter a população permanentemente mobilizada por meio de campanhas de sensibilização e de educação ambiental.

Segundo pesquisa feita pela Ciclossoft atualmente quatrocentos e cinco municípios brasileiros (7%) desenvolvem programas de coleta seletiva, a maioria destes nas regiões sul e sudeste (83%).

Ainda segundo esta pesquisa 43% destes programas tem relação direta com cooperativas de catadores, 49% dos programas são porta a porta e 26% possuem PEV's.

Este levantamento apontou também que os custos médios da coleta seletiva vêm diminuindo ano a ano, em 1999 o custo médio era de US\$159/ton, dez vezes maior que o custo da coleta convencional, em 2008 é cinco vezes maior, cerca de US\$221,00 por tonelada.

4.3.1.2 Transporte

Para o transporte dos resíduos sólidos domiciliares, são utilizados diferentes tipos de veículos, desde os de tração animal até os dotados de dispositivos compactadores. Para escolha de veículo coletor, devem ser levados em consideração o tipo e a quantidade de resíduos sólidos, os custos dos equipamentos, as condições e custos de operação e manutenção e outras condições locais, como a mão-de-obra, as características das vias e as densidades populacionais e de tráfego.

De acordo com D'Almeida et al (2000), são utilizados os seguintes equipamentos coletores para os resíduos domiciliares:

- Reboque puxado por trator: indicado para a coleta de resíduos sólidos em cidades pequenas;
- Caminhão tipo baú: estes dispõem de caçamba basculante, com cobertura. Indicado para pequenos e médios núcleos urbanos ou para periferia de cidade grande. Utilizado também para a coleta seletiva, por não compactar os materiais que se destinam à reciclagem;

- Caminhão compactador: realiza a compactação dos resíduos, tendo assim, maior capacidade de transportar o lixo, indicado para coleta em áreas de maior densidade populacional;
- Caminhão com poliguindaste: utilizado na remoção das caçambas estacionárias intercambiáveis.

4.3.1.3 Tratamento

a) Compostagem

A compostagem é considerada um dos mais antigos e eficientes processos biológicos de tratamento e reciclagem da matéria orgânica. (Barreira)

Segundo Kiehl A palavra é um neologismo de nosso idioma, tradução de "composting", do inglês.

A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal. Esse processo tem como resultado final um composto orgânico geralmente utilizado no solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente. (D'Almeida).

Segundo o autor a compostagem tem as seguintes vantagens:

- Redução de cerca de 50% do lixo destinado ao aterro;
- Eliminação de patógenos;
- Reciclagem de nutrientes para o solo.
- Aproveitamento agrícola da matéria orgânica.

Segundo Barreira a produção de compostos nas usinas de compostagem a partir de resíduos sólidos urbanos apresenta uma série de benefícios socioambientais, como:

geração de emprego e retirada dos resíduos da rota tradicional de descarte (aterros e lixões).

O processo de compostagem pode ocorrer por dois métodos:

- **Método Natural:** a fração orgânica do lixo é levada para um pátio e disposta em pilhas e a aeração é feita periodicamente. Esse processo dura de três a quatro meses.
- **Método acelerado:** A aeração é forçada por tubulações perfuradas, sobre as quais se colocam as pilhas dos resíduos ou em reatores dentro dos quais são colocados os resíduos, avançando no sentido contrário ao da corrente de ar. Posteriormente são colocados em pilhas, como no método natural. O tempo de residência no reator é de cerca de quatro dias e o tempo total desse processo dura de dois a três meses.

Segundo Lindenberg o primeiro método é mais adequado para conjuntos de centros urbanos de pequeno porte ou para cidades com menos de 200000 habitantes, pelo seu custo, US\$ 17000/t de lixo tratado por dia, e facilidade de operação. O segundo método com custo de US\$30000/t de lixo tratado por dia se justifica para conjuntos de cidades que comportem mais de 200000 habitantes por exigir menor área e menos operários por tonelada tratada.

A maior desvantagem da técnica de compostagem é o grande controle que se deve exercer nos parâmetros, pois caso contrário há emissão de maus odores e baixa qualidade do produto final.

É conveniente ressaltar que a falta de planejamento, tanto operacional quanto tecnológico, associado à falta de conhecimento técnico (principalmente dos problemas e custos) aliado à facilidade com que algumas usinas obtiveram financiamento na década de 80 contribuíram para o fracasso de algumas usinas de compostagem (PHILLIP et al,2004).

b) Usina de Triagem e Compostagem

As instalações de uma usina de triagem e compostagem segundo IPT/CEMPRE podem ser agrupadas em seis setores:

- **Recepção e expedição:** compreende as instalações e equipamentos de controle dos fluxos de entrada (resíduos, insumos, etc.) e saída (composto, recicláveis, rejeitos).
- **Triagem:** onde se faz a separação das diversas frações do resíduo.
- **Pátio de compostagem:** pátio de compostagem: é a área onde a fração orgânica do lixo sofre decomposição microbiológica transformando-se em composto.
- **Beneficiamento e Armazenagem de composto:** consiste em peneirá-lo retirando-se materiais indesejáveis, dando-lhe menor granulometria e tornando-o manuseável para o agricultor.
- **Aterro de Rejeitos:** os materiais volumosos e os rejeitos da seleção do lixo e do beneficiamento do composto devem ser encaminhados a um aterro de rejeitos. Esse aterro deve ser compatível com as características do rejeito e ter sua localização aprovada por órgãos responsáveis pelo meio ambiente.
- **Sistema de tratamento de efluentes:** recebe e trata as águas com resíduos da lavagem dos equipamentos da usina, da lavagem de veículos e os líquidos provenientes do pátio de compostagem e do aterro de rejeitos quando este estiver localizado na mesma área. Os efluentes de usinas de compostagem têm características similares ao chorume originado em aterros sanitários, porém mais diluídos.

Cidades como Belo Horizonte, Uberaba, São Paulo, Rio de Janeiro, Boa Vista, Belém possuem usinas de compostagem operando. Santo André desativou sua usina de compostagem em 2000 alegando falta de recursos.

c) Reciclagem

O termo “reciclagem”, aplicado ao lixo ou a resíduos, designa o reprocessamento de materiais de sorte a permitir novamente sua utilização. Trata-se de dar aos descartes uma nova vida. Nesse sentido, reciclar é “ressucitar” materiais, permitir que outra vez sejam aproveitados. (Calderoni, 2003).

A reciclagem é uma série de atividades que inclui a coleta seletiva dos materiais recicláveis, os quais poderiam considerados resíduos, triagem e processamento desse material reciclável em novas matérias-primas como as fibras, e transformação da matéria prima reciclada em novos produtos. (EPA, <http://www.epa.gov/garbage/recycle.htm> acessado em Maio de 2008).

Segundo CEMPRE, 2001, Reciclagem “é o resultado de uma série de atividades, pela qual, materiais que se tornariam lixo são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria prima na manufatura de novos produtos”. E esta técnica de tratamento traz como benefícios a diminuição da quantidade de lixo a ser aterrada, preservação de recursos naturais, economia de energia, diminuição de impactos ambientais e novos negócios.

Segundo NEDER apud LOPES (2003), em média cerca de 25% a 40% dos resíduos sólidos domiciliares presentes no lixo são recicláveis. Por isso os programas de reciclagem são essenciais para proporcionar o aumento da vida útil dos aterros, pois diminuem a quantidade de resíduos a eles destinada.

De acordo com MASSUKADO, 2004, “a reciclagem promove, também, o desenvolvimento da consciência ambiental e incentiva as atividades envolvidas nesta atividade, incluindo a implantação de micro empresas recicladoras com conseguinte aumento do nível de mão de obra economicamente ativa”.

d) Incineração

A incineração é o processo mais antigo e o mais empregado de tratamento térmico de Resíduos Sólidos Municipais (RSM) e Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS), sendo feita a temperaturas acima de 800°C. Os gases de combustão devem-se manter a 1200°C por cerca de 2 segundos, com excesso de ar e turbulência elevados a fim de

garantir a conversão total dos compostos orgânicos presentes no RSM e RSS a gás carbônico e água. Os teores de oxigênio nos gases de combustão emitidos na chaminé devem ficar acima de 7% em volume. (CEMPRE/ IPT, 2000)

A incineração é um tipo de tratamento usado quando se necessita de uma grande redução no volume dos resíduos municipais, no entanto, é um método mais caro que a disposição em aterros sanitários. (Henstock, Michael, Disposal and Recovery of Municipal Solid Waste)

4.3.1.4 Disposição Final do Lixo

A disposição final é a etapa do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos que representa maior risco ambiental e sanitário. Existem basicamente três formas de disposição final de resíduos sólidos: Vazadouro a céu aberto ou lixão, aterro controlado e aterro sanitário.

a) Vazadouro a céu aberto ou Lixão

Caracteriza-se pela descarga do lixo coletado sobre o solo sem nenhum cuidado sanitário. É uma forma inadequada de disposição final dos resíduos sólidos, mas muito comum no Brasil: 59% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em lixões (IBGE, 2000).

Essa forma de disposição acarreta problemas, tais como a proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.), a geração de maus odores, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

b) Aterro Controlado

Os aterros chamados de controlados, geralmente são antigos lixões que passaram por um processo de remediação da área do aterro, ou seja, isolamento do entorno para minimizar os efeitos do chorume gerado, canalização deste chorume para tratamento

adequado, remoção dos gases produzidos em diferentes profundidades do aterro, recobrimento das células expostas na superfície, compactação adequada, e gerenciamento do recebimento de novos resíduos. O gerenciamento de todas essas características permite que o aterro passe a ser controlado.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT – NBR 8849, 1985) o aterro controlado é uma “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, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo - os com uma camada de material inerte na conclusão da cada jornada de trabalho”.

d) Aterro Sanitário

Técnica de disposição do lixo, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permite a confinação segura em termos de controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública (IBGE, 2000).

A operação de um aterro deve ser precedida do processo de seleção de áreas, licenciamento, projeto executivo e de implantação.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT – NBR 8419, 1992) o aterro sanitário é uma “Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos a saúde pública, e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.”

Segundo IBAM as unidades básicas constituintes de um aterro sanitário são:

- Unidades operacionais:
- células de lixo domiciliar;
- impermeabilização de fundo (obrigatória) e superior (opcional);

- sistema de coleta e tratamento dos líquidos percolados (chorume);
 - sistema de coleta e queima (ou beneficiamento) do biogás;
 - sistema de drenagem e afastamento das águas pluviais;
 - sistemas de monitoramento ambiental, topográfico e geotécnico;
 - pátio de estocagem de materiais.
-
- Unidades de apoio:
 - cerca e barreira vegetal;
 - estradas de acesso e de serviço;
 - balança rodoviária e sistema de controle de resíduos;
 - guarita de entrada e prédio administrativo;

4.4 Impactos Ambientais, Econômicos e Sociais associados aos Resíduos Sólidos Urbanos.

Segundo Pereira (1999) *apud* Junkes, 2002 os impactos gerados pela falta de manejo do lixo urbano são bastante variados e envolvem aspectos sanitários, ambientais, econômicos e sociais.

Os impactos sanitários são mais contundentes junto às populações gerando as chamadas doenças de saúde pública. Sabe-se que o lixo urbano é veiculador de doenças, propriedade que se torna mais intensa face à proliferação dos vetores biológicos (moscas, mosquitos, baratas, ratos), transmissores de bactérias e fungos de características patogênicas. O excesso de matéria orgânica (frutas, legumes, alimentos) presentes no lixo urbano constitui-se em habitat ideal para proliferação desses vetores, fato que aliado ao alto índice de desnutrição da população pobre do país tem produzido consequências danosas, principalmente à população infantil. Dentre as doenças mais comuns associadas a falta de saneamento do lixo podem ser citadas a febre tifóide e

paratifóide, a salmonelose, a giardíase, a ascaridíase e uma série de doenças intestinais, além da cólera, dengue e leptospirose.

Os impactos ambientais se destacam na poluição dos solos e corpos hídricos (superficiais e subterrâneos) provocado por líquidos lixiviados como chorume, resinas e tintas. Em alguns casos a poluição pode ser irreversível, tanto para os aquíferos quanto para os mananciais de superfícies (córregos, rios, lagos), devido à dissolução de substâncias químicas, as quais não são retiradas nem mesmo pelos sistemas de tratamento de águas usuais no Brasil.

Os impactos econômicos oriundos da falta de tratamento adequado de lixo urbano são perfeitamente visíveis, quando se considerar os gastos inúteis com tratamentos de saúde para a população carente e, esta voltará a se contaminar se não tiver melhorias efetivas do seu estado nutricional, caso o lixão da área onde moram não seja erradicado. Há também que considerar os custos requeridos para programar a desativação de lixões e demais áreas de despejos clandestinos de resíduos sólidos urbanos. Em segundo plano se tem prejuízo devido à diminuição da produtividade do homem provocada pelas doenças e suas reincidências. Outro problema bastante comum é a desvalorização das terras próximas às áreas dos lixões, assim como a conseqüente redução de investimentos imobiliários.

Quanto aos impactos sociais tem-se a prática condenável da catação de resíduos em ruas, avenidas, mercados, feiras e nos próprios lixões, realizada por homens, mulheres e crianças que vivem em condições subumanas nessas áreas de despejos, em contato com materiais contaminados e perigosos, caso do lixo tóxico e do lixo hospitalar. A própria crise econômica do país tem contribuído para que um contingente cada vez maior de pessoas seja obrigado a viver da prática de catação do lixo.

4.5. Legislação

4.5.1 Legislações Federais

4.5.1.1 Constituição Federal de 1988

O artigo 23 da constituição de 1988 determina ser de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios a manutenção da qualidade ambiental.

O artigo 30 determina se de competência dos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

O artigo 225 diz que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

4.5.1.2 Projeto de Lei nº 1991/2007 - Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece diretrizes, instrumentos, responsabilidades e proibições para o gerenciamento dos resíduos sólidos no país. O Projeto de Lei elaborado pelo executivo ainda não foi aprovado, mas apresenta um conjunto de diretrizes, instrumentos que, se aprovados farão avançar o setor ao condicionar o acesso a recursos da União à elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pelos municípios.

Diretrizes

As diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos buscam um desenvolvimento sustentável e tem como objetivos a proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente. Para isso incentiva a educação ambiental, a não-geração, redução,

reutilização, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Incentiva a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias ambientalmente saudáveis, o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, promove uma articulação entre as diferentes esferas do Poder Público visando assim à cooperação técnica e financeira para uma gestão integrada dos resíduos sólidos. Promove também, a regularidade, continuidade, funcionalidade e a universalização da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira e promove a integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos deve ser desenvolvida em harmonia com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saneamento Básico, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior e as que promovam a inclusão social, de acordo com o disposto nesta Lei. As Políticas de Resíduos Sólidos Estaduais, Municipais e do Distrito Federal deverão estar de acordo com as diretrizes desta Lei.

Instrumentos

Como instrumentos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos traz a elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Análise e Avaliação do Ciclo de Vida do Produto, Cadastro Técnico Federativo de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, Inventários de Resíduos Sólidos (em conformidade com o disposto pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA), Avaliação de Impactos Ambientais, Sistema Nacional de Informações Ambientais (SISNIMA) e o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas e de novos produtos, além de incentivos fiscais por parte do governo. Esses instrumentos quando forem regulamentados, darão condições para tomadas de decisão que poderão trazer grandes benefícios ambientais para o país.

Responsabilidades

Quanto às responsabilidades, a Política Nacional de Resíduos Sólidos diz que, compete ao gerador de resíduos sólidos a responsabilidade sobre os mesmos resíduos gerados. Essa responsabilidade compreendendo as etapas de acondicionamento, disponibilização para coleta, coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. No caso de resíduos sólidos urbanos, o gerador terá cessada sua responsabilidade após a disponibilização adequada de seus resíduos sólidos para a coleta.

A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de rejeitos de resíduos sólidos, não isentam a responsabilidade do gerador pelos danos que vierem a ser provocados, e, no caso de dano envolvendo resíduos sólidos, a responsabilidade pela execução de medidas mitigatórias, corretivas e reparatórias será da atividade ou empreendimento causador do dano, solidariamente, com seu gerador.

O gerador de resíduos sólidos só ficará livre da responsabilidade sobre seu resíduo quando estes forem reaproveitados em produtos, na forma de novos insumos em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

Proibições

A Política Nacional de Resíduos Sólidos proíbe queima de resíduos sólidos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para esta finalidade. Fica proibido também o lançamento dos resíduos sólidos nos corpos hídricos e no solo, de modo que este cause danos ao meio ambiente, à saúde pública e à segurança.

Nas áreas de disposição final de rejeitos, é proibida a utilização dos rejeitos dispostos como alimentação, a catação dos resíduos em qualquer hipótese e a fixação de habitações temporárias e permanentes.

É proibido também a importação de resíduos sólidos e rejeitos cujas características causem danos ao meio ambiente e à saúde pública, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.

4.5.2. Legislação Estadual

4.5.2.1 Lei Estadual nº12.300, de 16 de Março de 2006

Esta lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define seus princípios e diretrizes para o estado de São Paulo.

O título I da lei trata sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos definindo seus princípios e diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, visando prevenção e controle da poluição, proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente, e promoção da saúde pública, assegurando o uso correto dos recursos ambientais.

O título II da lei trata da Gestão dos Resíduos sólidos indicando sobre as disposições preliminares, os planos de gerenciamento de resíduos sólidos urbano, industrial e perigosos e diz no artigo 25 que “os municípios são responsáveis pelo planejamento e execução com regularidade e continuidade, dos serviços de limpeza, exercendo a titularidade dos serviços em seus respectivos territórios”.

O título III da lei trata da Informação e Educação Ambiental assegurado ao público em geral, o acesso às informações relativas a resíduos sólidos existentes nos bancos de dados dos órgãos e das entidades da administração direta e indireta do Estado. Compete ao Poder Público fomentar e promover a educação ambiental sobre resíduos sólidos, inclusive por meio de convênios com entidades públicas e privadas.

O título IV da lei dispõe sobre as responsabilidades, infrações e penalidades. Os geradores de resíduos são responsáveis pela gestão dos mesmos.

5 METODOLOGIA

5.1 Área de estudo

A pesquisa será realizada no Município de Santo André, localizado na região metropolitana de São Paulo. De acordo com IBGE 2000 a população estimada deste município é de 649331 habitantes e sua área é de 175km².

5.2 Levantamento de dados

Este trabalho foi realizado por meio de levantamento bibliográfico em livros, revistas, artigos científicos, teses, dissertações, internet assim como por meio de anotações e entrevistas com os responsáveis do departamento de resíduos sólidos do município Santo André.

Foram realizadas duas visitas de campo no Departamento de Resíduos Sólidos (DRS) da SEMASA - Serviço municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (Rua Fernando Costa, s/nº - Pq. Gerassi – Santo André – SP – CEP 09120-305 – Brasil. Fone: (11)4433-9867 / Fax: (11)4433-9782), quando a Gestora Ambiental do departamento de resíduos sólidos, Fernanda Midori, nos auxiliou nesta pesquisa. As perguntas foram elaboradas previamente e apresentadas durante as visitas em campo ou enviadas por email.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas informações levantadas durante a pesquisa, são apresentados a seguir os resultados e as discussões sobre a atual gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Santo André.

6.1 Caracterização da Área de Estudo

6.1.1 Aspectos Físicos

O município de Santo André localiza-se na Região do Grande ABC a sudeste da Região Metropolitana de São Paulo (Conforme figura 1).



Figura 1- Localização do Município de Santo André
Fonte: PSA

Encontra-se a 755 metros de altitude e apresenta latitude 23° 39' 50" S e longitude 46° 32' 18 O e pertence a unidade de gerenciamento de recursos hídricos Alto Tietê – UGHRI – 06.

Possui área territorial total de 175 Km² (IBGE, 2007) com aproximadamente 108 Km² (60%) em área ambientalmente protegida conforme figura 2, parte integrante da Área de proteção aos mananciais na Bacia hidrográfica da Represa Billings e da vertente da serra do Mar, área envoltória do tombamento do Parque Estadual da Serra do Mar. Os demais 66km² pertencem a Bacia Hidrográfica do Rio Tamanduateí área onde se concentram as principais atividades urbanas e industriais do Município.

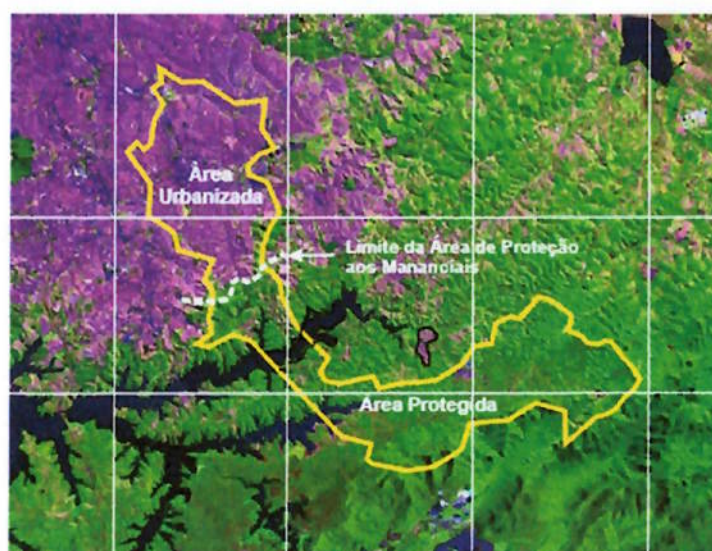


Figura 2 - Localização do Município de Santo André
Fonte: EMBRAPA

6.1.2 Aspecto Sócio Econômicos

A população de Santo André é de 667.891 habitantes com uma densidade demográfica de 3.816,52 hab/Km² (SEADE, 2008) apresentando uma taxa de crescimento médio de 0,60% no período entre 2000 e 2008 e índice de desenvolvimento humano municipal de 0,835, esse índice considera as taxas de esperança de vida, de alfabetização de adultos, de frequência escolar, renda per capita, longevidade, entre outras. Dessa

maneira, o índice mensura a qualidade de vida da população (a média do estado de São Paulo é de 0,84).

O município tem 163 mil domicílios, sendo 159 mil em área urbana e 20 mil habitações em núcleos de assentamento informal (favelas), a grande maioria deles em áreas de difícil acesso para a coleta regular de resíduos sólidos.

A ocupação da área de mananciais (2,6% da população encontra-se nesta área) apresenta loteamentos descontínuos e distantes uns dos outros com grandes manchas vazias e parte da área de mananciais não tem continuidade territorial com a sede do município, uma vez que é seccionada por um dos braços da Represa Billings, dificultando a prestação de serviços à população que ali reside, em virtude das longas distâncias a percorrer (Planos Diretores Departamental e Municipal).

6.2 Política Pública de Resíduos Sólidos em Santo André

A Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental em Santo André foi definida através da Lei Municipal nº 7.733/98 e do decreto Municipal 14.300/99. Esta lei incorporou a dimensão ambiental na prestação dos serviços de saneamento e criou o Sistema Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental (Simgesa) que é composto da seguinte maneira:

Órgão Consultivo e Deliberativo: O Conselho Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental COMUGESAM, é composto por representantes da Administração, de entidades ligadas ao comércio e indústria, sindicatos, ONG's e representantes da sociedade civil. Tem a função estudar, propor, deliberar e fiscalizar, no âmbito de sua competência, a implantação de diretrizes das políticas governamentais para o saneamento ambiental e sobre o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, os recursos em processos administrativos, normas e padrões relativos ao saneamento básico e meio ambiente.

Órgão Técnico e Executivo: Serviço Municipal de Saneamento Ambiental SEMASA, é responsável pelos serviços de fornecimento de água potável, a coleta e afastamento de esgoto, drenagem urbana, gestão ambiental, fiscalização, limpeza pública urbana e defesa civil.

Órgãos Colaboradores: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação, Secretaria de Serviços Municipais, Secretaria de Educação e Formação Profissional, Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Emprego, Secretaria de Cidadania, Secretaria da Saúde, Secretaria de Cultura, Esportes e Lazer, Guarda Municipal e Núcleo de Participação Popular.

Como instrumento da Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental foi criado o Fundo Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental – FUMGESAN, sob coordenação do Comugesan, que tem como objetivo concentrar recursos para projetos de interesse ambiental.

6.2.1 SEMASA

Em Santo André, as questões relativas ao saneamento urbano são abordadas pelo Serviço Municipal de Saneamento Ambiental - SEMASA através de um gerenciamento integrado.

O SEMASA foi criado em novembro de 1969 como resultado da modernização do antigo Departamento de Águas e Esgotos – DAE, órgão de administração direta da Prefeitura.

A criação do SEMASA através da Lei Municipal 3.300/69 teve como objetivo fortalecer e instrumentalizar a administração municipal a partir de uma organização independente para executar as ações referentes meio ambiente.

Atualmente o SEMASA é uma autarquia e segue um modelo de saneamento ambiental integrado, onde realiza a oferta de água, coleta de esgoto, a drenagem urbana, a

gestão de resíduos sólidos, a gestão ambiental e a defesa civil conforme mostrado no organograma abaixo:

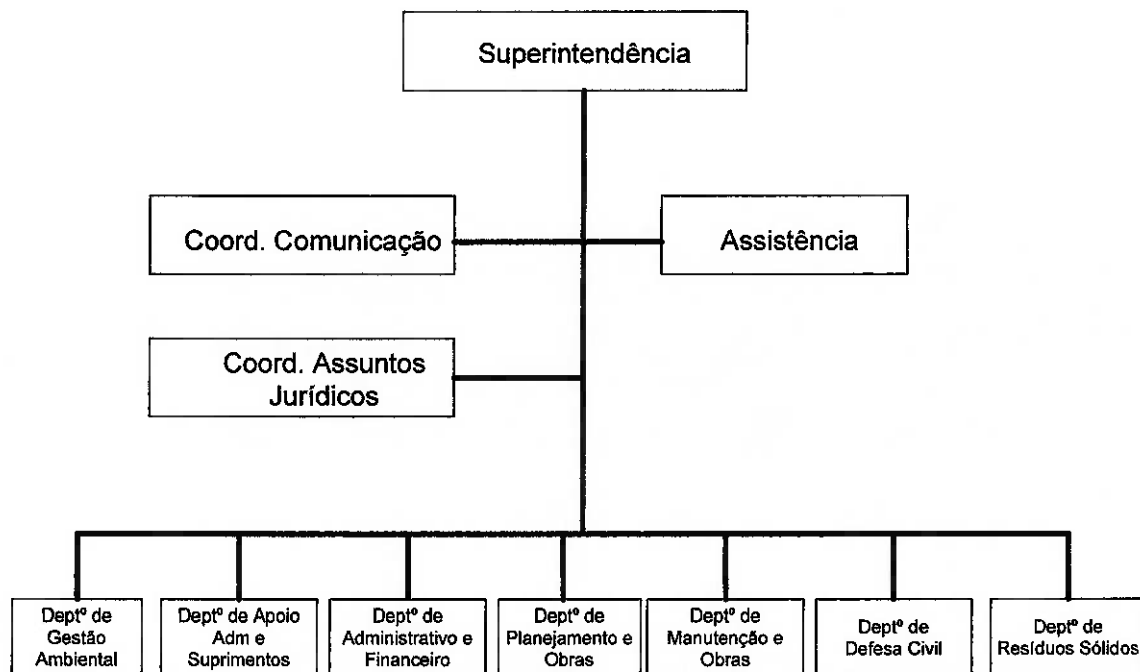


Figura 3 – Organograma SEMASA

A gerência da coleta, assim como a gerência e manutenção do aterro sanitário são desde 1999 de responsabilidade do Departamento de Resíduos Sólidos (DRS), uma divisão do SEMASA. Até então, a responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos sólidos era da Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Serviços Municipais.

O DRS é organizado conforme mostrado na figura 4 abaixo:

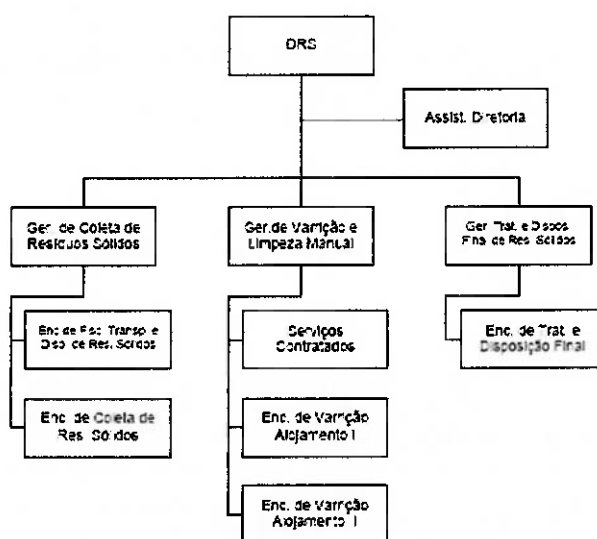


Figura 4 – Organograma Departamento de Resíduos Sólidos

6.2.2 Plano Diretor de Santo André

Segundo Plano Diretor de Santo André (Lei Municipal nº. 8696/2004) as principais diretrizes para o saneamento integrado relacionados à gestão de resíduos sólidos são a garantia de saneamento ambiental para todo o território municipal, a elaboração e implementação do sistema de gestão de resíduos sólidos, garantindo a ampliação da coleta seletiva de lixo e da reciclagem, bem como a redução da geração de resíduos sólidos; promoção da educação ambiental como instrumento para sustentação das políticas públicas ambientais, buscando a articulação com as demais políticas setoriais. O Plano diretor disciplina a área urbana de Santo André conforme figura 5.



Fig.5 - Macrozona Urbana e Macrozona de Proteção de Mananciais
Fonte: PSA

A porção centro sul é uma área de proteção de mananciais. A porção centro-norte é denominada Macrozona Urbana que por sua vez foi subdividida em quatro zonas: Zona de Qualificação Urbana, Zona de Reestruturação Urbana, Zona de Recuperação Urbana e Zona Exclusivamente industrial.

A construção de novos aterros só é permitida em uma parte pouco adensada da Zona de Recuperação Urbana denominada Área de Recuperação Ambiental ou ZEIA - C.

6.2.3 Lei orgânica do Município

A Lei orgânica de Santo André existe desde 1990 Nesse item serão apresentados alguns pontos da Lei relacionados com resíduos sólidos.

TÍTULO I

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Parágrafo único - É assegurado a todo habitante do Município o direito à educação, saúde, informação, trabalho, alimentação, lazer, livre trânsito, segurança, previdência

social, assistência à maternidade, à infância e aos desamparados, transporte, habitação, saneamento básico e meio ambiente equilibrado.

Apesar de este item afirmar o compromisso de assegurar saneamento básico para toda população. Na prática o município é falho no oferecimento dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, pois segundo pesquisas apenas 40% do esgoto do município é tratado.

TÍTULO II

DO PODER LEGISLATIVO E DO PODER EXECUTIVO

CAPÍTULO I

DA COMPETÊNCIA DO MUNICÍPIO

SEÇÃO I

DA COMPETÊNCIA PRIVATIVA

Art. 3º - Ao Município compete, além das atribuições contidas nas Constituições Federal e Estadual, prover a tudo quanto respeite aos assuntos de interesse local, tendo por objetivo o pleno desenvolvimento de suas funções sociais, garantindo o bem-estar de sua população, cabendo-lhe privativamente:

I - elaborar o plano diretor;

II - elaborar o orçamento anual e, plurianual de investimentos, prevendo a receita e fixando a despesa, com base no planejamento adequado, com a participação popular;

O Plano diretor do município é recente, de 2004 e possui capítulos específicos sobre saneamento ambiental e resíduos sólidos conforme abordado no item anterior.

XIV - apoiar a criação de cooperativas e outras formas de organização que tenham por objetivo a realização de programas comunitários;

Este item cita o incentivo a criação de cooperativas que fazem a reciclagem e triagem dos resíduos sólidos, um dos componentes para uma gestão integrada dos resíduos. As duas cooperativas em atividade no município ainda são incubadas e não possuem condições de se manterem independentes da prefeitura

XXIII - prover sobre limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e resíduos de qualquer natureza;

Este item reforça a obrigação do município com a limpeza pública e realmente isto ocorre, pois segundo dados fornecidos pelo SEMASA 90% das vias pavimentadas são varridas diariamente e 99,8% da população são atendida com os serviços de coleta de resíduos sólidos.

XXXII - integrar consórcio com outros municípios para a solução de problemas comuns.

No final da década de 80 houve a criação do Consórcio Intermunicipal do ABC que teve como objetivo inicial a discussão de soluções regionais conjuntas para o gerenciamento de resíduos e, especialmente, a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, o que até o momento não se efetivou. Com o fim da vida útil de seu aterro provavelmente este consórcio será a solução para o problema de disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Santo André.

CAPÍTULO VI DO MEIO AMBIENTE

Art. 190 - Cabe ao Município, concorrentemente à ação do Estado e da União, conforme preceitos constitucionais, resguardar os direitos dos munícipes com respeito à qualidade de vida, fiscalizando e controlando as atividades que, de maneira direta ou indireta, alterem o meio ambiente.

Art. 191 - A fim de atender ao disposto no parágrafo único do artigo 183 da Constituição Estadual, somente poderão ser instaladas no Município indústrias com alto grau de poluição mediante consulta popular na forma de plebiscito.

Este item trata da participação popular nas questões ambientais .

Art. 194 - A área de proteção aos mananciais será especialmente preservada, disciplinando-se o uso e ocupação do solo, de acordo com estudo a ser realizado, elaborando-se o zoneamento ambiental e efetuando-se procedimento de controle e fiscalização.

Santo André utiliza diversos instrumentos para disciplinar o uso do solo tais como IPTU progressivo, edificação e utilização compulsórias. Santo André também implanta projetos urbanos para reestruturar os setores da cidade como, por exemplo, citamos a revitalização urbana da Avenida dos Estados através da parceria com o Carrefour que

construiu segundo diretrizes da prefeitura uma área verde pública de 10 mil m2 com equipamentos públicos.

Em agosto de 2008 a opção de se utilizar o Parque Guaciacaba como aterro foi vetada na Câmara do Município, pois o Parque está localizado numa Zona Especial de Proteção Ambiental.

CAPÍTULO VII DO SANEAMENTO BÁSICO

Art. 205 - O Município, dentro de sua competência, administrará o saneamento básico, conforme o plano diretor, através da administração direta ou indireta, ou através de concessão às empresas públicas ou privadas, fiscalizando e cumprindo os interesses da coletividade no que diz respeito à qualidade de vida.

Os serviços de Limpeza Pública do município são em sua maioria tercerizados cabendo ao SEMASA a fiscalização.

Art. 212 - Compete ao Município, com relação aos serviços públicos de saneamento básico:

VII - planejar, projetar, executar, operar e manter a limpeza dos logradouros públicos, remoção, tratamento e destinação do lixo domiciliar e de outros resíduos;

IX - estabelecer formas de cooperação com os outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo, com o Estado ou demais entidades de governo para o planejamento, execução e operação das ações relativas à produção de água potável, tratamento de esgotos sanitários, drenagem das águas pluviais e tratamento e destinação de resíduos sólidos, tendo em vista as características de função de interesse comum de que tais ações se revestem na Região Metropolitana.

Art. 213 - O abastecimento de água, coleta e disposição adequada de esgotos e resíduos sólidos, e drenagem das águas pluviais, deverão ser executados observando-se, entre outros, os seguintes preceitos:

I - prioridade para as ações que visem à proteção e promoção da saúde pública;

VI - necessidade de planejamento das ações de saneamento básico de modo integrado ao planejamento do desenvolvimento municipal e das ações de saúde e de proteção ao meio ambiente;

CAPÍTULO III DA EDUCAÇÃO, DA CULTURA, DO ESPORTE, DO LAZER E DO TURISMO SEÇÃO I DA EDUCAÇÃO

Art. 251 - O sistema municipal de ensino dar-se-á através de rede própria, assegurando a existência de escolas com corpo técnico qualificado.

§ 2º - É obrigatório em todas as unidades da rede municipal:

III - o estímulo à preservação do meio ambiente, através de conhecimentos da ecologia;

Há obrigatoriedade do ensino de educação ambiental na rede municipal além de diversos programas de educação ambiental desenvolvido pelo município tais como: visitas monitoradas a estação de tratamento de água, ao aterro municipal, palestras e eventos sobre meio ambiente que ocorrem no centro de referência.

6.2.4 Leis Municipais

Abaixo algumas leis municipais que estão relacionadas aos resíduos sólidos urbanos:

- **LEI Nº 7.344, DE 06 DE MARÇO DE 1996:** Proíbe a instalação, nos limites do município de incineradores de lixo, exceto de resíduos sólidos de serviços de saúde.
- **LEI Nº 7.989, DE 22 DE MARÇO DE 2000:** Dispõe sobre coleta seletiva de lixo nos "shopping centers", hipermercados e supermercados e dá outras providências
- **LEI Nº 7.414, DE 02 DE SETEMBRO DE 1996:** Institui o programa de coleta seletiva de lixo, domestica industrial, serviço público e especial

6.3 Cobrança do Serviço de Limpeza Pública

A remuneração dos sistemas de limpeza urbana, pela arrecadação de taxas ou tarifas, nem sempre guarda proporcionalidade com o custo dos serviços prestados, muito menos assegura o atendimento de um planejamento econômico que permita estabelecer reservas adequadas a fazer frente às necessidades contínuas de ampliações dos serviços, renovações de equipamentos, de frota de veículos e conservação de bens patrimoniais. A cobrança dos serviços está longe de ser uma prática geral, uma vez que 40,1% dos municípios brasileiros não cobram pelos serviços regulares de limpeza urbana. Entre os municípios do porte de Santo André 73,2% fazem algum tipo de cobrança. (ver tabela 3).

Tabela 3 – Percentual de municípios com Cobrança ou não de Taxa sobre os serviços de limpeza pública

Faixa Populacional (Nº. de Habitantes)	Há Cobrança (%)	Não Há Cobrança (%)
Até 30.000	47,1	52,9
De 30.001 até 100.000	53,1	46,7
De 100.001 até 250.000	65	35
De 250.001 até 1.000.000	73,2	26,8
De 1.000.001 até 3.000.000	75	25
Mais de 3.000.000	50	50
Total	59,9	40,1

Fonte: SNIS, 2007

A cobrança por meio de taxa específica juntamente com o IPTU é a forma mais comum, 88% dos municípios o fazem conforme tabela 4.

Tabela 4 – Distribuição do Tipo de Cobrança sobre serviços de limpeza pública

Faixa Populacional (Nº. de Habitantes)	Taxa em Boleto Específico (%)	Taxa Específica no IPTU	Tarifa (%)	Outra Forma (%)
Até 30.000	0,0	96,8	0,0	3,2
De 30.001 até 100.000	0,0	88,0	0,0	12,0
De 100.001 até 250.000	8,1	83,8	0,0	8,1
De 250.001 até 1.000.000	10,3	82,1	2,6	5,1
De 1.000.001 até 3.000.000	0,0	100	0,0	0,0
Mais de 3.000.000	0,0	100	0,0	0,0
Total	4,9	88,0	0,7	6,3

Fonte: SNIS, 2007.

A mesma pesquisa indicou que a receita arrecadada com a cobrança consegue em média suprir 50,2% dos custos com os serviços de limpeza pública.

Em Santo André a cobrança dos serviços de limpeza urbana (coleta e disposição de resíduos sólidos e varrição de vias e logradouros) é feita por meio de uma taxa desde 1989. Até 2000 o lançamento era efetuado, anualmente, junto com o lançamento do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). A inadimplência com esse método de cobrança era na ordem de vinte e cinco por cento e a arrecadação só cobria 65% dos custos com os serviços prestados na limpeza pública do município e a cobrança não levava em conta o tipo e a quantidade de resíduo gerado.

A partir de 2001 o lançamento passou a ser mensal, juntamente com a cobrança da tarifa de água-esgoto-drenagem, de responsabilidade do Semasa. O modelo seguido atualmente leva em conta o tipo e a quantidade de resíduo gerado. As unidades geradoras são classificadas em seis tipos:

- Tipo 1 : Favelas
- Tipo 2:Condomínios
- Tipo 3: Residências
- Tipo 4: Não Residenciais (menos de 100 litros por dia)
- Tipo 5 : Não Residenciais: (Mais de 100 litros por dia.)
- Tipo 6 : Públicos.

Esta taxa possui dois componentes: um fixo em função do tipo de unidade geradora e um componente variável em função da quantidade de resíduo gerado.

O valor arrecadado com a cobrança desta taxa consegue cobrir 80% dos custos com os serviços de limpeza, e o modelo empregado é, também, mais justo, pois onera quem gera mais.

Segundo os técnicos do SEMASA este modelo de cobrança é socialmente justo, legalmente coerente e ambientalmente sustentável.

Os custos com os serviços de limpeza pública de Santo André consomem 1,93% do orçamento municipal, em pesquisa realizada pela Faculdade Pública da USP constatou que São Bernardo consome 3,28% de seu orçamento municipal.

6.4 Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Santo André

O sistema de gerenciamento de resíduos do Semasa (Fig. 5) foi certificado pela Fundação Vanzolini, em dezembro de 2000, com a ISO 9002, o que permitiu ao município ser o primeiro no Brasil a ter certificação de um sistema de qualidade para os serviços de coleta domiciliar de resíduos, aterro sanitário e varrição.

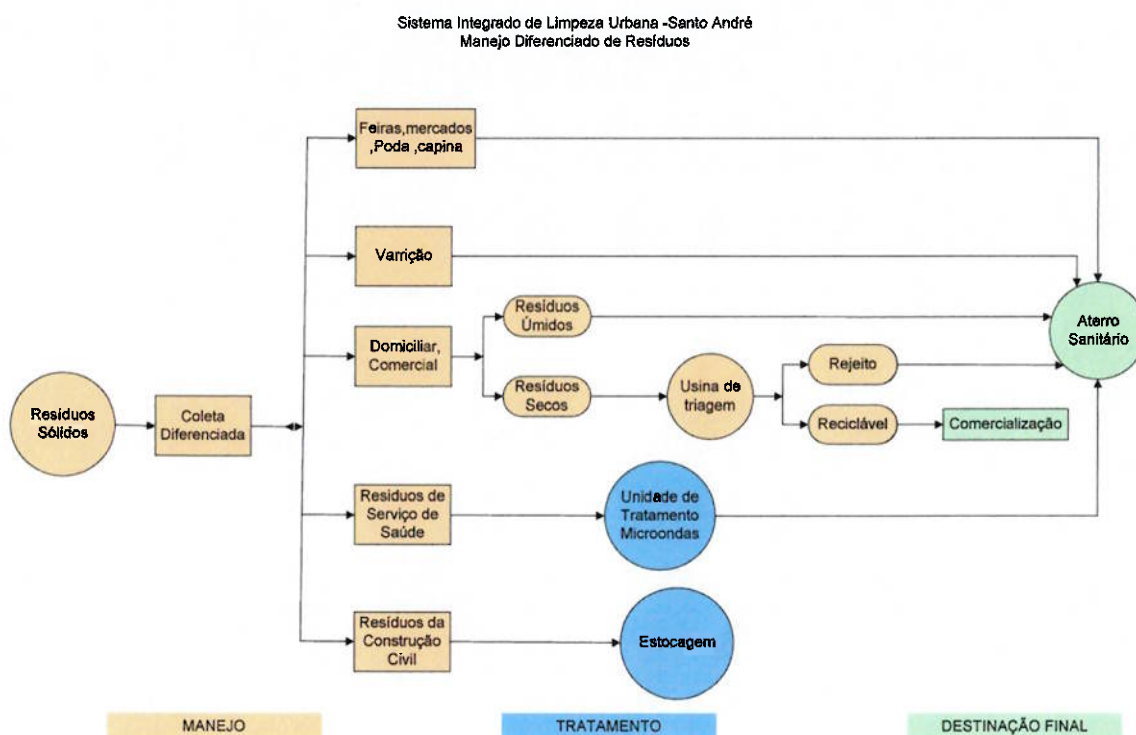


Figura 5 – Sistema de limpeza Urbana de Santo André
Fonte: Autores

6.4.1 Produção de Lixo Urbano

Atualmente a produção diária de resíduos sólidos urbanos em Santo André é de 568 toneladas com um índice per capita de 0,85 kg/hab/dia sendo a média para região sudeste de 1,084 Kg/hab/dia e a média nacional de 0,924 Kg/hab/dia. (ABRELPE, 2007)

Em relação aos resíduos coletados no município, a figura 06 apresenta as composições gravimétricas dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Santo André conforme dados do SEMASA (2007):

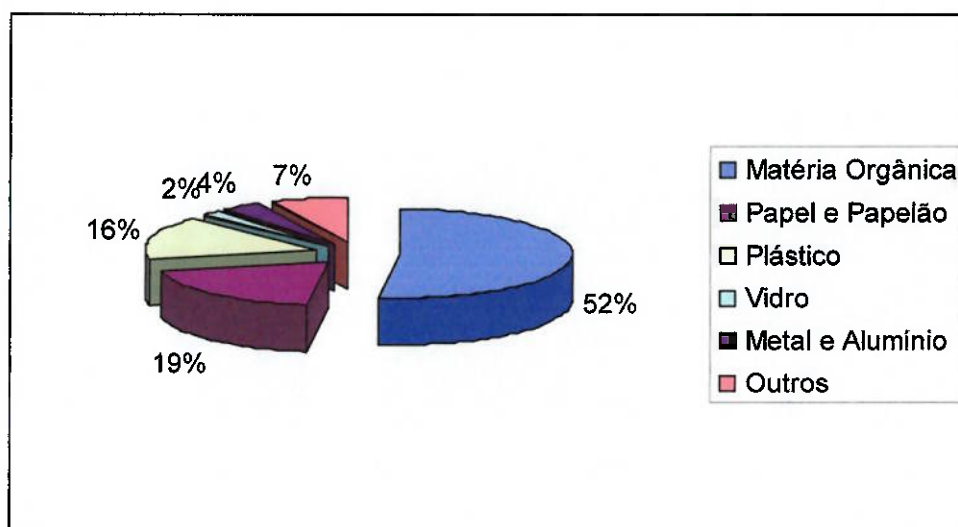


Figura 06- Composição Gravimétrica dos RSU Santo André

6.4.2 Coleta Resíduos Sólidos Domiciliares

A coleta regular atende 99,8% da cidade segundo informações do SEMASA e do SEADE. Até maio de 2008 os próprios cooperados coletavam os resíduos sólidos domiciliares úmidos nos lugares de difícil acesso como núcleos habitacionais (favelas). Por meio do Programa Santo André mais igual essas comunidades passaram a ser atendidas por caminhões de pequeno porte e a coleta seletiva nesses ambientes foi temporariamente suspensa.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares no município de Santo André é terceirizado e operado pelo Consorcio ELUSA – Empresa de Limpeza Urbana de Santo André. A coleta é diferenciada, ou seja, os resíduos sólidos úmidos e secos são recolhidos separadamente por caminhões compactadores de 15m³ (Figura 8) e caminhões baús de 20m³ (Figura 9) em dias distintos. Os resíduos úmidos são

coletados três vezes por semana e os resíduos secos, duas vezes por semana. Na região central da cidade, por ser mais adensada, esse serviço é executado diariamente.

Atualmente a cidade é dividida em 15 setores de coleta (conforme figura 7) divididos em subsetores, perfazendo um total de 55 setores de resíduos úmidos e 22 setores de resíduos recicláveis.

O material coletado é entregue as duas cooperativas existentes no município, A Coopcicla e a Cooperativa Cidade Limpa. O custo anual do serviço de coleta diferenciada, em 2006 conforme dados da SEMASA foi de R\$13.441.560,00.



Figura 7 – Setores de Coleta de Resíduos Sólidos de Santo André

No ano de 2006 foi coletado um total de 5.060 toneladas de resíduos secos e 198.730 toneladas de resíduos úmidos.



Figura 8 – Caminhão de Coleta de Resíduos Sólidos Úmidos



Figura 9 – Caminhão de Coleta de Resíduos Sólidos Secos

6.4.2 Coleta Seletiva

Em Santo André, o Programa de Coleta Seletiva foi implantado no ano de 1997. A administração municipal iniciou com um levantamento sobre a infra-estrutura disponível no município para coleta de resíduos sólidos onde se constatou a existência de algumas iniciativas, sob responsabilidade de algumas entidades filantrópicas, para

arrecadação de materiais recicláveis. Existia também o trabalho informal dos “carrinheiros”, que coletavam os resíduos em carrinhos de mão para, em seguida, comercializá-los. O mesmo levantamento apurou a existência de 17 estações de entrega voluntária de materiais recicláveis. Utilizando-se dessa estrutura, o governo iniciou um trabalho de divulgação para que as pessoas doassem aos carrinheiros ou às entidades filantrópicas o material que poderia ser reciclado ou reutilizado.

As estações de coleta existentes foram melhoradas e novas estações foram criadas, tratam-se de caçambas fixadas em locais estratégicos da cidade onde a população deposita o material que, em virtude de sua quantidade ou natureza, não é recolhido pelo caminhão. Essas estações são operadas por trabalhadores autônomos, alguns ex-carrinheiros e grupos organizados da população e têm como finalidade, receber resíduos secos e limpos, utensílios domésticos, inservíveis, podas de jardim e quintais e entulho da construção civil. As estações de coleta têm um grande potencial de geração de renda para os trabalhadores autônomos ou cooperativados envolvidos através da separação e venda dos materiais potencialmente reaproveitáveis, de móveis a materiais de construção, e de materiais recicláveis.

A coleta seletiva de Santo André realizada de porta em porta segundo o SEMASA, abrange atualmente 99,8% dos domicílios, conta com 60% de participação da população e consome cerca de 0,05% do orçamento municipal custando cerca de R\$94,00/ton coletada. De acordo com o SEMASA a coleta seletiva beneficia hoje pessoas que trabalham em cinco programas sociais, e suas respectivas famílias. Cerca de 500 toneladas mensais de recicláveis são coletadas e entregues às cooperativas e outros programas sociais que fazem triagem e vendem para empresas recicladoras.

Os programas beneficiados são:

- Coopcicla: Formado 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\$ 525,00.
- 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 aonde 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 que 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 em parceria com a ONG Usina da Reciprocidade

- 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.

6.4.4 Resíduos de Construção e Demolição

Desde outubro/2006 é utilizada uma área de 32.000m (Figura 10) licenciada pela CETESB, próxima à Avenida dos Estados para triagem e estocagem dos resíduos de construção e demolição provenientes da limpeza urbana, de obras da prefeitura, do Semasa e das Estações de Coleta. A triagem é feita manualmente por cerca de 10 funcionários e recebeu cerca de 5000 toneladas de resíduos por mês.

No ano de 2006 foram destinados ao aterro um total de 58.783,06 toneladas de resíduos de construção civil e demolições.



Figura 10 - Área de Transbordo RCD
Fonte: SEMASA

6.4.5 Resíduos de Serviço de Saúde

A coleta de resíduos de serviço de saúde pode ser feita pelo SEMASA ou por terceiros desde que estes estejam cadastrados no SEMASA. O SEMASA recolhe resíduos do grupo classe A conforme CONAMA 05/93 que foram previamente acondicionados pelo gerador conforme as normas ABNT – NBR 9190 e NBR 9191. A coleta seletiva dentro dos estabelecimentos não é obrigatória e segundo informações de técnicos do SEMASA apenas um hospital particular de Santo André a realiza.

Os resíduos de serviço de saúde coletados são encaminhados ao Centro de Tratamento de Resíduos de Santo André onde são triturados, expostos a injeção de vapor em alta temperatura e aplicação de microondas (figura 11). Após o tratamento os resíduos de saúde se tornam resíduos inertes e então são dispostos no aterro de Santo André.

No ano de 2006 foram coletados os resíduos de serviço de saúde de 80% dos geradores (Tabela 5) no total de 1.266,83 toneladas.

Tabela 5 – Quantidade e Tipo de Geradores de RSS

Faixa	Estabelecimentos	% Geradores	% Resíduos
Até 50 litros	418	85	05
51 a 100 litros	33	07	05
Acima de 100 litros	40	08	90

Fonte: SEMASA

Por esse serviço é cobrado uma tarifa de resíduos infectantes, regulamentada pelo decreto 14.703/2001 que dispõe sobre a cobrança de tarifa de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

A tarifa varia conforme a quantidade de resíduo gerada:

I – Até 50 litros diários: 30,28 FMPs¹;

II – de 51 à 100 litros diários: 60,56 FMPs;

III – Acima de 100 litros diários: 0,066 FMP/litro.

Segundo o SEMASA os valores obtidos com essa tarifa são destinados a cobrir os custos com o sistema de coleta e tratamento destes resíduos.

A frota existente para o serviço de coleta é composta por um caminhão Baú de capacidade de 50 m³, (Figura 12) um Furgão Sprinter (Figura 13) com capacidade de 9,6 m³ e duas vans com capacidade de 2,25 m³ cada.

¹ FMP: Fator Monetário Padrão, para 2008 o valor é de R\$2,1374.



Figura 11 – Equipamento de Microondas



Figura 12 – Caminhão Baú



Figura 13 – Furgão Sprinter

6.4.6 Limpeza Publica

O serviço de limpeza pública é de responsabilidade do SEMASA. Constam destes serviços a varrição das vias e logradouros públicos, as capinas, a manutenção e limpeza de bueiros e galerias.

Os serviços de varrição são realizados em todas as vias pavimentadas, de forma manual ou mecanizada. A frequência de varrição é estabelecida de acordo com a localização da via. Nas ruas de centros comerciais, a varrição manual é realizada diariamente, e no principal centro comercial o serviço é realizado várias vezes ao dia. Nas vias de grande fluxo de veículos, o serviço é feito por varrição mecanizada. Além das vias, a varrição alcança praças e logradouros públicos em eventos pontuais, como no Carnaval, em shows, nos dias de eleição e outros.

Esse serviço é em parte terceirizado e fica a cargo da empresa Construban Engenharia e Construções Ltda. O serviço terceirizado faz uma parte da varrição manual com 44 patrulhas de quatro funcionários cada e percorre 7.200 km por mês. A varrição mecanizada é composta por um caminhão Colpion com varredeira de Sucção, um veículo de apoio e quatro pessoas perfazendo um total de 1500 km por mês. O custo anual desse serviço em 2006 foi de R\$ 5.175.206,88.

A varrição a cargo do Semasa conta com uma equipe de 223 funcionários e se encarrega da varrição noturna, da Limpeza de praças e áreas verdes, das estações de coleta da Remoção dos resíduos de Construção e Demolição.

6.4.7 Disposição Final dos Resíduos Sólidos

6.4.7.1 Complexo Aterro Sanitário

Os resíduos sólidos urbanos coletados em Santo André são conduzidos para o Complexo de Tratamento de Resíduos de Santo André (CTR) mostrado na figura 14, que foi inaugurado em 1986 na periferia de Santo André, a 8 Km do centro da cidade, no bairro Cidade São Jorge, antigo porto de extração de areia e última grande área pública do município.

O terreno possui área de 217.000 m² e inclui o aterro, a usina de triagem de recicláveis a unidade de tratamento de resíduos infectantes e a Unidade de Tratamento de Resíduos Líquidos Percolados.

O CTR opera com a capacidade de recepção de aproximadamente 20.000 toneladas/mês de resíduos sólidos e atualmente são aterrados cerca de 16.720 toneladas de resíduos por mês.

O recobrimento dos resíduos é feito diariamente com solo predominantemente silto-argiloso, sendo compactado com espessura variável e com a finalidade de impedir a proliferação de vetores, tais como: moscas, ratos, urubus, etc. Essa camada possui ainda, um caráter provisório, pois será recoberta na sua maior parte com nova plataforma de resíduos sólidos.

A rotina de controle de operação do aterro abrange, entre outras atividades, as seguintes:

- controle de características e da origem dos resíduos processados;
- peso dos resíduos recebidos;

- cumprimento do plano de trabalho da frente de operação;
- uniformidade da energia de compactação;
- garantia da espessura da cobertura de solo prevista;
- execução da impermeabilização de fundo de berma;
- manutenção dos acessos de veículos;
- preparação de praças de escoamento para drenagem superficial em dias chuvosos;
- fiscalização das obras de apoio (dreno de gases e percolados, plantio de grama, etc.);
- avaliação da qualidade e quantidade dos efluentes líquidos gerados;
- controle das instalações de treinamento de efluentes líquidos;
- verificação da salubridade nas instalações (ruídos, odores, poeira) etc.

O percolado líquido (chorume) é tratado no sistema de lagoas de estabilização sendo a primeira anaeróbia, a segunda decantadora e a terceira aeróbia, onde a parte líquida segue para rede de esgoto para tratamento conforme figura 15.

O Biogás gerado pela decomposição dos resíduos é queimado conforme mostrado na figura 16, assim o metano contido no biogás é transformado em dióxido de carbono e vapor de água. A queima proporciona a estabilização do maciço de resíduos e evita explosões e incêndios.

Em 2007 foi feito um estudo de viabilidade com financiamento de governo japonês de aproveitamento de créditos de carbono gerados no aterro, mas por falta de recursos não foi levado a diante.

Na última avaliação feita pela CETESB em 2007 foi classificado com índice IQR=9.3 (a nota máxima é 10.0), não recebendo nota máxima, pois há um núcleo habitacional a menos de 500 m (Figura 16). A vida útil do aterro se esgota no início de 2009 se não houver a aprovação do projeto da segunda ampliação.



Figura 14 – Vista geral do Aterro Sanitário de Santo André
Fonte: SEMASA



Figura 15 – Estação de Tratamento de Líquidos percolados



Figura 16- Queima de biogás através de dreno
Fonte: SEMASA



Figura 17- Entorno do Aterro-Núcleo habitacional Espírito Santo

6.4.7.2 Projeto de Ampliação da Área do Aterro Municipal de Santo André

O projeto de ampliação do aterro municipal de Santo André está em processo de licenciamento desde 10 de outubro de 2006 e até a finalização deste trabalho não havia sido aprovado.

Foram feitos estudos para seleção de áreas para um novo aterro. Esses estudos analisaram as leis que incidem sobre o município principalmente a Lei Estadual nº. 1.172/76 que trata das áreas protegidas dos mananciais de abastecimento de água e a Lei Municipal nº. 8.696/2004 (Plano Diretor do município de Santo André).

E conforme discutido anteriormente essas leis protegem 55% da área do município, restante é intensamente urbanizado e também está indisponível.

Restou apenas a área do próprio aterro que atualmente é ocupada pelas cooperativas de triagem de resíduos secos e pelo pátio de equipamentos e veículos que operam o aterro totalizando uma área de 39.805 m² conforme figura 17:



Figura 17 - Vista área do Aterro Municipal e áreas de ampliação
Fonte: SEMASA/PSA/FESP

As usinas de triagem já possuem destino definido e os recursos necessários serão financiados pelo BNDES conforme acordo firmado entre este e a prefeitura de Santo André.

Com esta ampliação a vida útil do aterro se entenderá por mais treze anos conforme o Estudo de Impacto Ambiental realizado.

O estudo também estimou em R\$ 13.000.000 anuais os custos à população de Santo André caso a disposição dos resíduos sólidos seja feita em aterros particulares.

6.5 Indicadores dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Santo André

A análise do desempenho do setor de resíduos sólidos em cidades de grande porte envolve uma série de variáveis e o conhecimento de etapas operacionais, além de indicadores para o entendimento do processo e visualização dos pontos críticos. Esses indicadores podem ser utilizados para o conhecimento preliminar da realidade local.

Com o intuito de avaliar o desempenho do Sistema de Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares do Município de Santo André foram utilizados alguns indicadores.

Para a avaliação do sistema de gestão de resíduos sólidos este trabalho considerou o estudo feito por MILANEZ (2002) acrescidos de outros dois indicadores.

Neste estudo MILANEZ selecionou doze indicadores que caracterizam a sustentabilidade do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos conforme tabela XX. Alguns dos critérios levados em consideração para a escolha dos 12 indicadores foram: coerência com a realidade local, relevância, clareza na comunicação, construção e monitoramento participativo, facilidade para definir metas, consistência científica, acessibilidade dos dados, confiabilidade da fonte, sensibilidade a mudanças no tempo, preditividade e capacidade de síntese do indicador (MILANEZ, 2002).

Para cada indicador, Milanez definiu três parâmetros de avaliação:

(1) MD - tendência Muito Desfavorável, (2) D - tendência Desfavorável e (3) F - tendência Favorável à sustentabilidade, variando caso a caso (Tabela 6).

Tabela 6 – Modelo de indicadores de sustentabilidade proposto para avaliar a gestão pública de Resíduos Sólidos Urbanos. Fonte: POLAZ (2007)

TEMA	INDICADOR	AValiação DE TENDência À SUSTEntABILIDADE
Assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública	(1) Percentual de homens dias efetivamente trabalhados	(MD) Assiduidade inferior a X% (D) Assiduidade entre X% e Y% (F) Assiduidade superior a Y%
Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão de RSU	(2) Existência de situações de risco	(MD) Presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final (D) Presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas (F) Inexistência de situações descritas anteriormente
Postos de trabalho gerados associados à cadeia de resíduos	(3) Percentual das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal	(MD) Inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos. (D) Existência de um programa municipal, todavia com baixo envolvimento das pessoas (F) Programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingindo um grupo significativo.
Canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU	(4) Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU	(MD) Inexistência dos canais de participação específicos para RSU (D) Existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população (F) Existência de canais específicos e sua utilização pela população
Realização de parcerias com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil	(5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil	(MD) Inexistência de parcerias (D) Existência de parcerias, mas apenas dentro do município (F) Existência de parcerias tanto dentro quanto fora do município
Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU	(6) Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população	(MD) As informações não são sistematizadas (D) As informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população (F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população

TEMA	INDICADOR	AValiação de TENDência à SUSTEntABILIDADE
População atendida pela coleta de resíduos sólidos	(7) Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos	(MD) Parte da população não é atendida (D) Toda população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária (F) Toda população é atendida na frequência necessária
Gastos econômicos com gestão de RSU	(8) Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (kg de resíduos/R\$1000,00)	(MD) Eficiência econômica não identificada ou abaixo de R\$ X (D) Eficiência econômica entre R\$ X e R\$ Y (F) Eficiência econômica acima de R\$ Y
Autofinanciamento da gestão dos RSU	(9) Percentual autofinanciado do custo de coleta, tratamento e disposição final	(MD) Não há nenhum sistema de cobrança para financiamento dos serviços de coleta, tratamento e destinação final (D) (a) Há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou (b) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso do dos serviços de coleta, tratamento e destinação final (F) Os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso desses mesmos serviços.
Recuperação de áreas degradadas	(10) Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas	(MD) Não foi identificada a existência de passivo ambiental (D) Passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena (F) Passivo ambiental identificado e plenamente recuperado
Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental/licenciamento ambiental	(11) Implementação das medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU e obtenção de licenças ambientais	(MD) Estudos de impacto ambiental não foram aprovados / não houve licenciamento ambiental (D) Estudos foram aprovados, mas medidas mitigadoras não foram integralmente realizadas /houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto à não-conformidades (F) Estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental e não há notificações
Recuperação de material realizada pela administração municipal	(12) Percentual, em peso, dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final	(MD) Inexistência de programa para recuperação de RSU (D) Recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU (F) Recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU

MD: muito desfavorável D: desfavorável, F: Favorável

A seguir Tabela 7 com os resultados da aplicação dos indicadores:

INDICADOR	VALOR DO INDICADOR	FONTE	AVALIAÇÃO
(1) Percentual de homens dias efetivamente trabalhados	Dado não localizado	-	-
(2) Existência de situações de risco	Não, é proibida a existência de coletores no aterro e não há lixões no município	SEMASA	FAVORÁVEL
(3) Percentual das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal	160 cooperados em média	PMSA/SEMASA	FAVORÁVEL
(4) Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU	Sim, Comugesan	DSR/SEMASA	FAVORÁVEL
(5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil	SIM	PMSA	FAVORÁVEL
(6) Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população	Existem informações sistematizadas e acessíveis população no site do SEMASA, folhetos, propagandas e no Centro de Referência	PMSA/SEMASA	FAVORÁVEL
(7) Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos	99,8%	SEADE/PMSA	FAVORÁVEL
(8) Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (kg de resíduos/R\$1000,00)	Valores não definidos	-	-
(9) Percentual autofinanciado do custo de coleta, tratamento e disposição final	A cobrança de Taxas consegue suprir 80% dos gastos com serviço de limpeza pública	PMSA	FAVORÁVEL
(10) Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas	Áreas degradadas foram identificadas no núcleo Espírito Santo e não há plano de recuperação	PMSA	DESFAVORÁVEL

INDICADOR	VALOR DO INDICADOR	FONTE	AValiação
(11) Implementação das medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU e obtenção de licenças ambientais	O estudo de Impacto Ambiental não contempla medidas de mitigação de áreas contaminadas. A licença atual vence em 2010. Está em processo de avaliação a licença de ampliação	PMSA/SEMASA	MUITO DESFAVORÁVEL
(12) Percentual, em peso, dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final	50% dos resíduos que chegam à estação de triagem são rejeitados e encaminhados para o aterro.	PESQUISA COSELIX-FSP ²	DESFAVORÁVEL

² Pesquisa Programas de coleta seletiva de lixo como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento ambiental – coselix. FSP-USP/Procam-USP/Centro Senac

Assim o sistema de gestão de resíduos sólidos de Santo André possui sete itens favoráveis, dois desfavorável e um muito desfavoráveis. O mesmo estudo aplicado na cidade de São Carlos em 2006-2007 mostrou o seguinte resultado: seis itens desfavoráveis, um muito desfavorável e três favoráveis.

Acrescentamos nessa avaliação mais dois indicadores, a participação da população na coleta seletiva que consideramos um indicativo da eficácia das políticas de educação ambiental e o índice de qualidade de aterros de resíduos-IQR.

Em pesquisa realizada em 2007 pelo SEMASA a participação da população na coleta seletiva porta a porta é de 60%. A participação em outras duas cidades brasileiras com coleta seletiva porta a porta e abrangência de 100% da área territorial é de 52% de participação popular em Porto Alegre e de 70% de participação popular em Curitiba, cujo programa de coleta seletiva porta a porta existe há 15 anos.

O IQR é um indicador proposto pela CETESB que avalia a situação dos aterros dos municípios do estado de São Paulo.

O IQR é calculado a partir da aplicação de um questionário padronizado, que avalia a situação locacional, estrutural e operacional da destinação dos resíduos sólidos.

Os questionários são preenchidos em inspeção técnica da CETESB em cada um dos 645 municípios do Estado. As características locais valem no máximo 40 pontos, e a infra-estrutura e as condições de operação, 45 pontos cada, num total de 130 pontos que corresponderiam à nota máxima do IQR. Se a pontuação ficar entre 0 e 6, o aterro é considerado Inadequado; de 6,1 a 8, é qualificado como Controlado e, acima de 8,1, Adequado, ou seja, atende os padrões de engenharia.

No ano de 2007 a média do IQR pra municípios com mais de 200.001 habitantes foi de 8,8 e Santo André ficou com valor de 9,3 não alcançando o valor máximo, pois não há o preenchimento do requisito da zona de amortecimento que exige uma distância mínima de 500 m de núcleos habitacionais.

7 CONCLUSÃO

A gestão e o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos e a geração crescente de rejeitos constituem – se um desafio para os gestores municipais de Santo André.

A caracterização, avaliação e comparação com outros municípios brasileiros feita neste trabalho permitem concluir que Santo André possui um sistema de gestão de resíduos sólidos razoavelmente bom.

O serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos é satisfatório, tendo em vista o cenário nacional e por estar de acordo com o recomendável pela legislação. Os veículos compactadores que fazem a coleta regular estão em bom estado de conservação e a frequência de coleta é adequada para o município.

A coleta diferenciada abrange 99,8 % do município e a participação popular está em torno de 60%, índice que tende a aumentar com o tempo conforme a conscientização ambiental da população aumentar.

As condições de trabalho dos associados às cooperativas que prestam trabalho à usina de triagem são boas, mas estas continuam incubadas não conseguindo independência financeira frente à administração municipal.

O índice de rejeito nas usinas de triagem ainda é alto sendo necessárias mais campanhas de educação ambiental para população, mesmo assim os ganhos das cooperativas com a venda dos recicláveis supera os gastos com o programa.

O tratamento dos resíduos de serviço de saúde é adequado, mas não suficiente, pois com o aterro sobrecarregado a simples desinfecção e redução de volume não são suficientes.

O mesmo vale para os resíduos de construção civil e demolição, para estes falta um programa de reciclagem e reutilização com a implantação de usinas de reciclagem de rcd's, experiências bem sucedidas em cidades como Belo Horizonte e São José do Rio Preto já foram relatadas.

A destinação final dos resíduos sólidos é adequada não havendo mais lixões nem aterros controlados no município. O aterro do município possui um ótimo índice pelo IQR, mas está no fim de sua vida útil e o município não possui um plano elaborado para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos para quando ocorrer a

desativação do aterro. A solução provavelmente será a participação do município de Santo André no Consórcio ABCD integrado pelos sete municípios da Grande São Paulo.

Falta também um plano de recuperação da área próxima ao aterro que foi contaminada pelo antigo lixão do município. Atualmente a área é apenas isolada.

As leis municipais e demais instrumentos legais fornecem um subsídio à prática da gestão e gerenciamento integrado e uma continuidade dessas práticas mesmo quando ocorrem mudanças dos gestores.

Mesmo assim algumas leis deveriam ser modificadas como a lei que proíbe a utilização de incineradores no município, pois a utilização deste é outra opção para a destinação final do lixo. Leis obrigando a coleta seletiva em estabelecimentos de saúde e grandes geradores também seriam bem vindas.

A Prefeitura Municipal deve procurar meios de resolver o problema da falta de recursos para programas de educação ambiental, implantação de novos projetos como a usina de reciclagem de rcd's e projetos de utilização de créditos de carbono estabelecendo parcerias e buscando financiamentos externos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21 – CAPÍTULO 21: MANEJO AMBIENTALMENTE SAUDÁVEL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1993. Coleta, varrição e acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos – Terminologia; NBR 12980. Rio de Janeiro

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1992. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento; NBR 8419. Rio de Janeiro. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1987. Resíduos Sólidos – Classificação; NBR 10004. Rio de Janeiro. 48p.

BARBOSA, G.L. M (2005) **Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Assentamento Sumaré**. Campinas

BARREIRA, L.P. (2005) **Avaliação das Usinas de Compostagem do Estado de São Paulo em função da Qualidade dos Compostos e Processos de Produção**. São Paulo.

CASTILHOS JUNIOR, A. B; LANGE, L. C, GOMES, L. P; PESSIN, N. (Org.). **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**.

CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2007.

HENSTOCK, M. DISPOSAL AND RECOVERY OF MUNICIPAL SOLID WASTE.

IBAM – INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.200p

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, 2002.

JARDIM, N. S.(coord et al) **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**.2ª edição. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.370p

Lei nº. 1991/2007 – **Política Nacional de Resíduos Sólidos**

Lei Estadual nº12.300/2006

Lei Municipal nº. 8.696/2004 (Plano Diretor do Município de Santo André)

LINDENBERG, R.C. **Compostagem**. SÃO PAULO: CETESB, 1978.

LOPES, A.A. (2003) **Estudo da Gestão e Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos (SP)**. Dissertação de Mestrado.

MASSUKADO, L. M. (2004) **Sistema de Apoio à Decisão: Avaliação de Cenários de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares**. Dissertação de Mestrado, Ufscar, São Carlos

MILANEZ, B.(2002) **Contextualização de Princípios de Sustentabilidade para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**. São Carlos

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos -2004**. Sistema nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) Secretaria de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PNSS)

Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – ABRELPE, 2007

POLAZ C.N. M. **Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2007 FSP São Paulo

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ: **Relatórios Técnicos**. 2003

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ: **Relatórios Técnicos**. 2004

SABETAI, C. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo, 2000

U. S. GOVERNMENT. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY –EPA

Sites

www.ambientebrasil.org.br

www.cempre.org.br

www.abrelpe.org.br

www.semasa.sp.gov.br