

2012

PMGIRS – SANTO EXPEDITO



MÓDULO I

POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS



SUMÁRIO

1. Apresentação	1
2. Resíduos sólidos no Brasil	2
3. Conceitos	4
3.1 Definições	4
3.1.1 Classificação	4
3.2 Características dos resíduos sólidos urbanos	6
3.2.1 Características Físicas	6
3.2.2 Características químicas	7
3.2.3 Características biológicas.....	7
4. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos	7
4.1 Técnicas para tratamento de resíduos sólidos urbanos	8
4.1.1 Coleta	9
4.1.2 Coleta Seletiva	10
4.1.3 Estações de Transbordo	10
4.1.4 Centro de Triagem.....	11
4.1.5 Compostagem.....	12
4.1.6 Aterro Sanitário.....	13
4.1.7 Incineração.....	15
4.1.8 Entulhos.....	16
4.1.9 Resíduos dos serviços da Saúde	17
5. Da Nova Política Nacional de Resíduos Sólidos	18
5.1 Da inclusão social.....	20
5.2 A novidade da logística reversa	21
6. Caracterização Geraldo Município	23
6.1 Históricos do Município.....	23
6.2 Informações Básicas do Município	24
6.2.1 Economia	25



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

6.2.2	Clima	25
7.	Índices e Indicadores	26
7.1	Índices de Desenvolvimento Humano.....	26
7.2	Indicadores de Saúde	26
7.2.1	Mortalidade Infantil.....	27
7.2.2	Morbidade	27
7.2.2.1	Doenças Infecciosas e Parasitárias	28
8.	Bacia Hidrográfica	28
9.	Proposta do PMGIRS de Santo Expedito	29
9.1	Objetivo Geral	29
9.2	Objetivos Específicos	29
9.3	Do conteúdo	30
10.	Conclusão	31

ÍNDICE DE IMAGENS

Imagem 01	– Localização do município de Santo Expedito	24
Imagem 02	– Bacia do Aguapeí-Peixe.....	28

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01	- Crescimento Populacional	24
Tabela 02	–Índice pluviométrico e médias de temperatura	25
Tabela 03	–IDH- Índice de Desenvolvimento Humano	26
Tabela 04	– IDH-M de Santo Expedito	26
Tabela 05	–Taxa de Mortalidade Infantil	27



CONTRIBUIÇÃO PARA A POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

1. Apresentação

O presente trabalho tem o objetivo de desenvolver o conceito de resíduos sólidos, suas consequências e as principais formas de tratamento no intuito de encaminhar as ações municipais para soluções mais rápidas e tecnicamente corretas deste problema da sociedade contemporânea.

O início da reflexão para alcançar tal objetivo leva em conta desde os conhecimentos sobre cadeia alimentar, que são estudados no ensino fundamental e médio, até os estudos detalhados e legislação atual. Um dos fundamentos da cadeia alimentar é que matéria e a energia se transferem entre os níveis sem que haja perdas, mas apenas transformações. Nosso ponto de partida é colocarmos o homem como único ser vivo gerador de resíduos.

Mas o que ocorre é que, mesmo em espécies mais simples, há perda de energia e geração de resíduos que, por sua insignificância, não são considerados. A sustentabilidade deste tipo de cadeia alimentar não é tão perfeita como a apresentada nos estudos iniciais e é daí que partimos para a necessidade da gestão da geração de resíduos, uma vez que a população humana consome cada dia mais matéria-prima e descarta produtos sem utilização total.

Mesmo não sendo o único a causar desequilíbrios na natureza, o homem é o principal causador, pois transforma os produtos em outros que a natureza não reconhece e, portanto, não absorve ou transforma ou, se o faz, é em longo prazo. Esta capacidade de transformação dos produtos é apenas um dos pontos a serem levados em conta, pois a produção em larga escala aliada à explosão populacional, principalmente a partir do século XX, torna gravíssimo o quadro mundial, sobretudo em grandes concentrações, as cidades.

O nível da qualidade de vida tem aumentado e junto com ele a perspectiva de vida contribuindo para o aumento constante da população. Esta evolução ocorreu sem sustentabilidade ocasionando um comprometimento profundo da qualidade de vida das futuras gerações. Assim, com este trabalho esperamos contribuir para que, comece em nossa geração e continue também com as futuras o aprimoramento da capacidade de gestão dos resíduos de materiais, seja na sua produção, na redução de seu uso, na sua reutilização, enfim, trazendo uma forma mais sustentável de desenvolver cada processo de sua vida útil, também eliminando os riscos de seu descarte final.



2. Resíduos sólidos no Brasil

Cabe ao poder público segundo a Constituição Federal de 1988, no art. 30, fazer o serviço de limpeza pública, coleta e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Portanto cabe a cada município legislar, gerenciar e definir o sistema de saneamento básico local, bem como a instituição e arrecadação de tributos de sua competência. Além de disso, segundo o art. 182 da Constituição Federal, o município deve estabelecer as políticas de desenvolvimento das funções sociais garantindo o bem-estar de seus habitantes.

Em Santo Expedito não existe taxa de limpeza pública, que na grande maioria do municípios está vinculada normalmente com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o qual tem como base de cálculo a área de edificação. Em muitos municípios os recursos arrecadados não cobrem as despesas necessárias à prestação do serviço tendo que ser retiradas de outras fontes de arrecadação.

O direcionamento constitucional da responsabilidade sobre os serviços públicos ligados a saneamento em resíduos sólidos e a cobrança autorizada de taxa de limpeza pública notadamente não solucionam o problema no Brasil que, visivelmente possui notáveis deficiências nesse setor.

Mesmo com o resultado apurado pelo IBGE em 2002, que considerou que apenas 75% do lixo gerado vai para aterros controlados ou sanitários, os 25% restantes ainda representam um valor muito alto levando-se em conta os riscos à saúde pública. Esta análise apresentada considera a quantidade de lixo em toneladas (230 mil toneladas/ano), mas no mesmo estudo foi afirmado que o número de municípios de envia seus resíduos sólidos para vazadouros a céu aberto chega perto de 6.000 (seis mil). Então, possuímos quase 6.000 (seis mil) lixões espalhados pelo país que correspondem a cerca de 70% dos distritos que possuem limpeza urbana, fora os que estão sem registro. Esse número é auto-explicativo no que diz respeito a situação precária da saúde pública e ao abandono da política ambiental do país.

Vazadouros a céu aberto são os famosos “lixões” que se resumem em locais onde o lixo é meramente descarregado sem o menor cuidado de tratamento. Esta situação não diz respeito apenas aos riscos à saúde pública, mas também à poluição do solo e à contaminação de águas superficiais e subterrâneas. Além disso, entende-se que nestes locais onde não há o menor interesse sobre o tratamento dos resíduos, também não há controle sobre a descarga indiscriminada de resíduos industriais e dos serviços de saúde, altamente prejudiciais ao meio ambiente e a saúde pública.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Associa-se também a este problema um resultado de risco social. O IBGE, no ano de 2000 constatou a existência de 3.686 “garimpeiros” de lixo só no estado de São Paulo e destes 448 eram crianças, fatalmente demonstrando o despreparo do poder público em lidar com o problema.

A implantação de usinas de reciclagem tem sido a saída encontrada em diversos locais porém não controlando totalmente a situação. Há no país cerca de 600 usinas de reciclagem, em 350 distritos porém com uma concentração de 43% destas no Rio Grande do Sul o que destaca também a diferença de política de saneamento aplicadas pelos governos estaduais.

A produção de resíduos sólidos domiciliares foi calculada pela Cetesb em um inventário estadual em 2001. O resultado comprovou uma variação de volume de geração de resíduos sólidos desde as menores cidades até as maiores. As cidades de até 100 mil habitantes tem uma geração per capita de 0,4 kg/hab/dia enquanto que as de mais de 500 mil habitantes superam 0,7 kg/hab/dia considerando-se apenas o lixo domiciliar. A média nacional gira em torno de 0,4 a 0,5 kg/habitante/dia.

Quanto a composição média desse lixo domiciliar, ele se divide em: 52,5% de matéria orgânica; 2,3% de metais; 2,9% de plásticos; 1,6% de vidros; 24,5% de papeis e papelão e 16,2% de outros resíduos.

A ausência de definições e diretrizes nos três níveis do governo, associada à escassez de recursos técnicos e financeiros para o equacionamento do problema, além das dificuldades na aplicação das determinações legais, são as causas de inúmeros episódios críticos de poluição, relacionados à ausência de tratamento e à má disposição dos resíduos, gerando a contaminação do solo e dos recursos hídricos por metais pesados, solventes orgânicos halogênicos e resíduos de defensivos agrícolas.

Entre outros sérios problemas causados pela falta de estrutura nacional sobre o assunto de resíduos sólidos foi o fechamento do Shopping Center Norte e seu complexo de empresas. Com registros de vazamento de gás metano no piso onde ficam as 311 lojas, o Shopping Center Norte corria o risco de explodir, foi o que informou a CETESB. Com mais de 110 mil m² na zona norte da capital paulista, construído no início dos anos 1980 sobre um antigo lixão, entrou para a lista de “áreas contaminadas críticas” do Estado. Com a instalação de drenos por toda a área, o shopping foi liberado assim que os níveis de saturação de gás metano baixaram.



3. Conceitos

3.1 Definições

O conceito de lixo e resíduo pode variar conforme a época, o lugar, a visão institucional e seu significado econômico. Na linguagem corrente, o termo resíduo é aplicado praticamente como sinônimo de lixo. Nesses termos, portanto é considerado lixo todo material considerado inútil, sem serventia que é descartado e posto em local público. No dicionário Aurélio lixo é “aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora; entulho; tudo o que não presta se joga fora; sujidade, sujeira, imundice; coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor” (FERREIRA, 1986, P 1042).

Bertolini (1990, p.7) descreve o lixo como: “aquilo que seu proprietário não deseja mais, em certo lugar e em certo momento e que não tem valor comercial corrente”.

A palavra “resíduo” é empregada muitas vezes para designar sobras, rejeitos, restos ou refugos de processo produtivo. Segundo a NBR 10.004/2004, define-se resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas partículas tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (NBR 10.004, 2004, p.7)

3.1.1 Classificação

De acordo com Lima (2004), os resíduos sólidos podem ser classificados em diferentes formas, levando em consideração a sua origem como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros.

➤ Lixo residencial: também chamado de domiciliar ou doméstico, é constituído, em geral, por sobras de alimentos, invólucros, papéis, papelões, plásticos, vidros, trapos, etc.

➤ Lixo comercial: são oriundos de estabelecimentos comerciais como lojas, lanchonetes, restaurantes, escritórios, hotéis, bancos, etc. Os componentes mais comuns nesse tipo de resíduo são: papel, papelões,



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

plásticos, restos de alimentos, embalagens de madeira, resíduos de lavagens, sabões, etc.

➤ Lixo industrial: É classificado resíduo industrial todo e qualquer tipo de resíduo gerado pelas atividades indústrias, sendo a sempre a própria empresa geradora a responsável pela destinação e manejo desses resíduos. Suas características variam de acordo com a atividade desenvolvida.

➤ Lixo hospitalar: são resíduos gerados em estabelecimentos como clínicas médicas e veterinárias, hospitais, centros de saúde, consultórios odontológicos, farmácias, clínicas de fisioterapia, entre outros. Geralmente divididos em dois grupos: resíduos comuns compreendem os restos de alimentos, papéis invólucros, etc.; e resíduos especiais constituídos de restos de material cirúrgico e de tratamento médico. Seu manejo exige atenção por causa do potencial risco à saúde pública. Os responsáveis pela destinação são os próprios geradores, mas muitas prefeituras fazem o recolhimento desse material.

➤ Lixo especial: trata-se de resíduos em regime de produção transiente, como veículos abandonados, podas de jardins e praças, mobiliário, animais mortos, descargas clandestinas, etc. Em geral, há um serviço de coleta específico para atender tais casos.

➤ Outros: neste tipo de lixo estão incluídos os resíduos não contidos nos itens anteriores e aqueles provenientes de sistema de varredura e limpeza de galerias e bocas de lobo.

Existem outras classificações que consideram outras subdivisões, assim descritas:

➤ Resíduos de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários: Geralmente são resíduos sépticos, que podem conter organismos patogênicos como: resto de alimentos, materiais de higiene e asseio pessoal. Estes materiais podem transmitir doenças de estado para estado e até mesmo de país para país. A responsabilidade pela destinação final e gerenciamento dos resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários é do gerador, ou seja, da administração destes locais.

➤ Entulhos: Consiste em resíduos de construção civil como: demolição, restos de obras, solos de escavações e materiais afins. O entulho poderia ser classificado como urbano, mas como suas características pelo peso e volume eles são classificados separadamente.

➤ Resíduos radioativos: São resíduos provenientes de combustíveis nucleares e de alguns equipamentos que usam elementos radioativos, cabe a Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN a responsabilidade por esse tipo de resíduo. A CNEN é uma autarquia federal



criada pela Lei 4.118/62 e vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Como órgão superior de planejamento, orientação, supervisão e fiscalização, estabelece normas e regulamentos em radioproteção e licença, fiscaliza e controla a atividade nuclear no Brasil. A CNEN desenvolve ainda pesquisas na utilização de técnicas nucleares em benefício da sociedade.

➤ Resíduos agrícolas: Os resíduos de atividades agrícolas e pecuária têm como principais componentes as embalagens de adubos e defensivos agrícolas, restos de colheita, ração e esterco animal. Alguns desses resíduos recebem atenção especial devido o grau de periculosidade e seguem citados abaixo. As embalagens de agrotóxicos, por exemplo, têm alto grau de toxicidade, por isso foi criada uma legislação específica para o descarte correto desse resíduo.

Na NBR 10.004/2004 os resíduos são classificados conforme sua periculosidade, podendo ser tidos como:

- Resíduos perigosos (classe I) - Podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente por causa de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Resíduos não inertes (classe II-A) - Incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis, são aqueles que não se enquadram nem na classe I e nem na classe II-B.
- Resíduos inertes (classe II-B) - São aqueles que não se solubilizam ou que não têm nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de portabilidade de água, quando submetidos a um teste padrão de solubilização.

3.2. Características dos resíduos sólidos urbanos

Definem-se as características dos resíduos sólidos de acordo com sua composição. Com a caracterização dos resíduos podemos escolher as melhores técnicas e tecnologias para o tratamento e/ou aproveitamento e destinação dos mesmos, sendo importantíssimo para o gerenciamento dos resíduos sólidos de um município e para se determinar seu potencial econômico e a viabilidade de ser reciclado.

3.2.1. Características físicas

Conforme Lopes (2002) as características físicas do lixo são:

➤ Composição gravimétrica: traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos;



- Peso específico: é o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupados, geralmente expressos em kg/m^3 ;
- Teor de umidade: representa quantidade relativa de água contida na massa dos resíduos;
- Compressividade ou grau de compactação: indica a redução de volume que a massa de resíduos pode sofrer, quando submetida a uma determinada pressão;
- Produção per capita: é a relação entre a quantidade de resíduos gerados e o número de habitantes de um local ou região.

3.2.2. Características químicas

Segundo Lopes (2002) as características químicas do lixo são:

- Poder calorífico: é a quantidade de calor liberada durante a combustão de 1 kg de resíduo, sob condições controlada;
- Potencial de hidrogênio (pH): indica o teor de acidez ou alcalinidade do material;
- Relação carbono/nitrogênio (C/N): indica a degradabilidade e o grau de decomposição da fração orgânica dos resíduos;
- Teor de matéria orgânica: representa a quantidade, em peso seco, de matéria orgânica contida na massa dos resíduos.

Além dessas características, considera-se também os teores de cinzas, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

3.2.3. Características biológicas

São determinadas pelo estudo da população microbiana e dos agentes patogênicos presentes nos resíduos.

4. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Cabe ao poder público local a responsabilidade sobre os serviços de limpeza pública, a coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados pela população. Essa responsabilidade é clara nos dizeres do artigo 30 da Constituição Federal:



Art. 30 - Compete aos Municípios:

I- (...)

V- 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;

Portanto, por força da lei maior, o município deve gerenciar e definir o sistema de saneamento básico local, bem como instituir e arrecadar tributos de sua competência para que seja possível estabelecer e bancar e ordenar o desenvolvimento urbano junto com suas funções sociais, garantindo o bem estar de seus habitantes.

Novamente recorreremos à constituição, agora no seu artigo 145, inciso II, que torna possível a instituição de taxas como uma forma de tributo para que se tornem possíveis as prestações de serviços públicos diretamente prestados ou deixados à disposição dos contribuintes. Há também, muitos casos nos quais tais taxas não cobrem as despesas, configurando um déficit que deve ser coberto por outro tipo de arrecadação tributária municipal. Tal deficiência significa um descontrole que deve ser corrigido sob pena do sistema vir a ser inviável, fato este que comumente ocorre por erros administrativos. É sempre bom lembrar que tais serviços podem ser terceirizados sob o regime de concessão.

A incineração foi considerada durante anos como solução para a diminuição do volume desses resíduos, porém o que ocorre nesse processo é a perda da água pela destruição da matéria orgânica, sobrando os resíduos, em sua maioria metais, que oxidam com a queima. As cinzas que sobram do processo devem ser descartadas com muito cuidado pelo fato de que os elementos, antes diluídos, agora estão concentrados levando sério risco ao local de sua destinação final, se não for bem acondicionado.

O descarte indiscriminado, principalmente de resíduos industriais, causou catástrofes durante a história como na década de 40, nos Estados Unidos, quando a empresa Hooker Chemical Co., descartava seus resíduos sem maiores cuidados em uma região da cidade de Love Canal. Posteriormente na década de 60 o local passou a ser urbanizado resultando que, a partir da década de 70 a população passou a sofrer náuseas e ardência nos olhos mais uma centena de enfermidades. Era o resultado da exalação da dioxina pelos elementos aterrados, o que levou à condenação da região para fins habitacionais e iniciou-se um longo processo de descontaminação. A partir disso a classificação dos materiais que podem ser descartados diretamente teve sua rigidez redobrada.

4.1 Técnicas para tratamento de resíduos sólidos urbanos



Temos o termo “manejo” como sendo as atividades necessárias para operacionalização dos resíduos sólidos envolvendo desde a coleta, seu transporte, acondicionamento, tratamento e disposição final. O “gerenciamento” por sua vez abrange o manejo e também todas as atividades de organização, planejamento, fiscalização e regulamentação dos processos envolvidos. A seguir damos uma ideia dos vários métodos que podem ser utilizados no “manejo” dos resíduos sólidos urbanos:

- ❖ Separação dos componentes, que pode ser manual ou mecânica;
- ❖ Redução de volume, melhorando a capacidade de armazenamento pela compactação e embasamento;
- ❖ Redução de tamanho, pelo método de cominuição que reduz o tamanho dos componentes originais;
- ❖ Combustão, que é a oxidação térmica que libera cinzas, produtos de oxidação e escórias;
- ❖ Esterilização, que tem por método usado o micro-ondas que elimina os micro-organismos patogênicos;
- ❖ Pirólise, que é a destilação destrutiva originando PHAs, óleos, alcatrão e gases combustíveis;
- ❖ Compostagem aeróbia, que é uma conversão biológica aeróbia que resulta num composto umidificado e
- ❖ Digestão aeróbia, que também é uma conversão biológica aeróbia, mas que resulta em CH_4 , CO_2 e húmus.

O termo “cominuição” acima citado é muito usado na mineração e significa a redução do tamanho das pedras por moinhos ou britadeiras.

O aterro sanitário ou controlado não foi citado acima, pois não é uma forma de tratamento dos resíduos, mas a sua destinação final.

Vários tipos de tratamento podem ser utilizados num mesmo processo, ou seja, após a separação, os orgânicos vão para compostagem, outros vão para a incineração, esterilização e assim por diante. Tais métodos serão escolhidos pelo poder público local, após análise, identificando aquele ou aqueles que mais se encaixam com a sua realidade.

4.1.1. Coleta

Trata-se do primeiro contato do sistema gerenciado com o produto. É escalonada por datas ou é feita diariamente com aviso à população local. Existe um limite individual para a geração de resíduos, ou seja, aquele



munícipe que produzir mais de 50 kg/dia ou 100 litros/dia passa a ser responsável pela destinação. É inviável a utilização de caminhões trituradores para o serviço de coleta, pois dificulta tanto a separação dos recicláveis com também faz com que não tenha condições de aproveitamento dos orgânicos para compostagem. O correto é a instalação de coleta seletiva no município para que, com veículos apropriados, (carroceria aberta), estes resíduos recicláveis possam ser recolhidos em condições que lhes deem maior valor final de comercialização.

4.1.2 Coleta Seletiva

A coleta seletiva e a reciclagem são métodos de tratamento de resíduos sólidos. Para que não haja desperdício desse grande potencial que faz parte do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, a coleta seletiva deve ser cuidadosamente elaborada e trabalhada insistentemente no intuito de uma maior adesão da população, pois é aí que está o resultado de seu sucesso. A falta de divulgação e insistência através de visitas domiciliares e a empresas causa o esvaziamento do trabalho inicial e daí uma grande frustração de seus mentores dificultando em muito a retomada posterior da idéia inicial. O número de empresas que compram e reciclam materiais aumentou muito nos últimos anos, principalmente processando pneus, plásticos e alumínio.

A grande dificuldade é que os custos de um programa de coleta seletiva não são cobertos pela venda dos produtos. Essa visão tem em muito atrapalhado a opção política por esse recurso. Mas a visão deve ser outra se for comparado o custo de coleta, transporte e destinação final, pois este também deve ser computado para fins de apuração de lucro ou perdas no processo. Apesar de não cobrir todos os custos há uma compensação financeira que retorna aos cofres públicos ou uma compensação social no caso do envolvimento de cooperativas ou associações de catadores.

Os recursos minerais são finitos, o que nos remete a necessidade cada vez maior de processos de reciclagem que consigam devolver estes materiais para a cadeia produtiva, como é o caso do alumínio. Este procedimento além de evitar a exploração da bauxita, economiza 90% de energia quando comparados os processos de industrialização, sem contar que sua transformação em alumínio gera a chamada "lama vermelha" que é um resíduo industrial perigoso.

4.1.3 Estações de Transbordo

É denominada estação de transbordo o local onde os resíduos coletados são armazenados para posterior destinação. Normalmente este



local é utilizado para triagem dos resíduos com a vantagem de que pode ser feita a prensagem dos materiais diminuindo o custo de transporte até o destino final.

A grande vantagem de se ter uma estação de transbordo é que nela pode-se organizar todo o processo através de centro de triagem e métodos de tratamento dos resíduos, havendo, portanto melhores condições organizacionais de controle de volume e análise de resultados do sistema ou sistemas adotados.

4.1.4 Centro de Triagem

O centro de triagem pode originalmente funcionar de duas formas. A primeira é em relação a municípios onde não há coleta seletiva e a segunda forma, que é a mais adequada, é aquela em que, na localidade, há coleta seletiva. Adotando-se a primeira forma, o centro de triagem funcionará como separador de todo o resíduo da cidade. Neste caso o processamento será mais lento e terá materiais recicláveis sujos, com restos de compostos, portanto de menor qualidade, já que os materiais mais nobres, e, portanto de melhor retorno financeiro, virão impregnados de matéria orgânica diminuindo seu valor de mercado. A matéria orgânica, por sua vez, neste caso, não terá condições de ser separada com baixo grau de impurezas, ou seja, virá misturada com resíduos não degradáveis, perdendo assim qualidade no produto final, que é o adubo orgânico.

A segunda situação é a que vem de encontro com o ideal a ser aplicado em todos os municípios, adotando a coleta seletiva sendo separados os resíduos molhados (orgânicos) em quatro dias da semana e coleta de resíduos secos (inorgânicos) a ser feita em um dia da mesma semana. O centro de triagem receberá os resíduos inorgânicos já separados pelos municípios em um único dia da semana. Esse material deverá ser triado para que sejam retirados os mais nobres como papel branco, alumínio, ferro, polímeros, papelão e diferentes tipos de vidros, que serão embalados para venda. Nos outros quatro dias em que o lixo orgânico é recolhido, também feita à triagem para retirada de impurezas indevidamente coletadas, havendo também o peneiramento do material que finalizará o processo, sendo posteriormente encaminhado para o pátio de compostagem. Em ambas as circunstâncias há uma redução da quantidade de resíduos finais a serem aterrados, finalizando com o aumento da vida útil do aterro.

Um centro de triagem deve ser operacionalizado por uma cooperativa ou associação de catadores buscando com isso reverter a situação de exclusão social que se encontram os catadores atualmente. A organização em associação de catadores, devidamente registrada, desobrigará o poder



público municipal de assumir responsabilidade trabalhista com este tipo de prestação de serviço. Várias experiências foram bem sucedidas com famílias que antes trabalhavam sem nenhuma condição de segurança e saúde, dando-lhes hoje material de EPI (equipamentos de proteção individual) como, uniformes, luvas, botinas próprias, óculos, capacetes e máscaras, além de alimentação no local, banheiros e um salário digno.

4.1.5 Compostagem

Esta é uma técnica altamente discutida. Uns a defendem fervorosamente e outros a rejeitam com a mesma intensidade. Trata-se da reciclagem da parte orgânica dos resíduos sólidos através da decomposição acelerada no intuito de se obter adubo.

A partir daí é que se iniciam as discussões, pois o composto final é resultado do processo de compostagem de resíduos orgânicos, mas é muito pobre em macro nutriente. Seus níveis de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) são ínfimos chegando a corresponder à apenas 2,5% de seu peso, enquanto que um adubo, para ser aceitável, deve ter pelo menos 24%. Outro fator negativo é que o sistema de produção, que inclui peneiramento e moagem não elimina pequenos pedaços de vidro, plásticos e metais, o que prejudica o manuseio da terra produtiva no dia a dia.

Diante desta deficiência podemos notar, a princípio, que este tipo de adubo não é indicado para a produção agrícola, porém os que defendem sua utilização colocam acima de tudo sua capacidade de condicionar o solo, repondo a camada orgânica perdida com o excesso de utilização e facilitando a aeração da terra produtiva, não descartando a complementação com adubos químicos. Quanto à presença de corpos estranhos (restos de plásticos, vidro e metais) que não são separados no peneiramento, indica-se este tipo de adubo é indicado para culturas que não demandam contato manual direto do produto com o solo.

Contamos também como negativo o aumento do PH do solo, a contaminação por resíduos como vidros, plásticos e metais como também a presença de metais pesados, altamente contaminantes e que remete para o cuidado da não utilização em cultivo de plantas acidófilas como arbustos frutíferos, alface, feijão, cebola, cenoura, azaleias, coníferas, entre outras.

A principal vantagem da compostagem é o fato do não encaminhamento dos orgânicos para o aterro. Este fato deve sim ser considerado, pois ele determina dois fatores preponderantes. O primeiro é o aumento da vida útil do aterro, pois o volume dos orgânicos, como já vimos, representa 52,5% do total dos resíduos coletados, o que levaria um aterro, que foi dimensionado para 15 anos, a ter uma vida útil de 30 anos.



O aumento da vida útil significa uma economia ambiental no descarte dos resíduos gerados pela sociedade visando o conforto da nossa e das futuras gerações.

Mas, continuando nesta visão ambiental, o uso da compostagem no gerenciamento de resíduos sólidos, significa algo também muito ou até mais importante, que é deter a geração do chorume, principal responsável pela contaminação do solo e do lençol freático. Um aterro ou lixão, construído sem as devidas técnicas de prevenção contra a infiltração de chorume, contamina o fornecimento de água potável de toda a população local, o que pode ser considerada uma catástrofe ecológica. Portanto, não fazer a compostagem dos resíduos orgânicos e não obedecer às regras de captação e tratamento do chorume gerado nos aterros ou lixões significa privar as futuras gerações desse bem tão valioso que é a água potável.

Uma usina de compostagem necessita da separação antecipada dos materiais recicláveis e dos rejeitos, ou seja, de todos os materiais inorgânicos. Então se deve trabalhar obedecendo às seguintes etapas: Pátios de recebimento e estocagem; recolhimento manual em esteira ou separação automatizada; trituração; compostagem e finalmente o peneiramento. Se a trituração for anterior ao peneiramento, diminui muito a efetividade deste, pois torna mais homogêneo o material. Feito o peneiramento inicial e posterior moagem, após a compostagem também deve haver novo peneiramento para obtenção de um produto final mais puro. Os restos inorgânicos separados no peneiramento são de baixa qualidade e devem ser aterrados. Com tudo isso, aproximadamente 50% do material que chega para a separação segue para o aterro.

4.1.6 Aterro Sanitário

O maior problema encontrado pelos municípios de pequeno porte, por seus escassos recursos financeiros, é a indisponibilidade de equipamentos para a construção e manejo do aterro. Os tratores de esteira, utilizados nos aterros, têm custo de aquisição e manutenção muito alto. Deve-se considerar, também, que o menor trator de esteiras disponível no mercado nacional tem capacidade para operar até 150 toneladas de resíduos por dia.

Como parte do sistema organizacional a ser implantado, os resíduos serão descarregados na vala demarcada e a medida que forem descarregados, compactados e cobertos com terra por uma pá carregadeira. O nivelamento e a cobertura dos resíduos deverão ser realizados diariamente, ao final do dia.

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, feito ele corretamente não causa danos à saúde pública, minimizando impactos



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

ambientais comparados com a disposição em lixões. O aterro sanitário apresenta menor custo, simples e seguro para ser aplicado, tornando viável sua implantação nos Municípios.

Vantagens:

- Baixo custo de operação;
- Pode ser utilizada área desvalorizada para a implantação do aterro;
- Controle de vetores, como insetos e animais que transmitam doenças;
- Pequena probabilidade de falha no seu funcionamento.

Desvantagens:

- Os resíduos perdem matéria-prima e energia;
- Transporte à longa distância;
- Desvalorização da região ao redor do aterro;
- Acúmulo de líquidos percolados (chorume);
- Riscos de contaminação do lençol freático;
- Vigilância e manutenção após o término do aterro.

Critérios de avaliação para instalação de Aterro Sanitário:

- Vida útil – maior de 10 anos;
- Distância do centro atendimento – menor que 10 km;
- Zoneamento ambiental – áreas sem restrições no zoneamento ambiental;
- Zoneamento urbano – vetor de crescimento mínimo;
- Densidade populacional – baixa;
- Uso e ocupação das terras – áreas devolutas ou pouco utilizadas;
- Valorização da terra – baixa;
- Aceitação da população e de entidades ambientais não governamentais;
- Distância dos cursos d'água (córregos, nascentes etc.) – maior que 200m.

A geração de líquidos percolados, gases (metano) é o resultado do subproduto dos resíduos depositados nos aterros, tendo eles que ter um dreno específico, e no caso dos líquidos percolados além de ter o dreno terá que ter um tratamento em uma estação separada.

Os líquidos percolados provêm da umidade natural dos resíduos, e no período de maior intensidade pluviométrica ocorre uma grande quantidade de infiltração podendo atingir e contaminar o lençol freático e os cursos d'água, causando a eutrofização devido à grande quantidade de minerais e matéria orgânica dissolvida.



A contaminação de águas superficiais e cursos d'água dependem da análise de permeabilidade do solo feita na implantação do aterro e a profundidade do lençol freático. Recomenda-se 1,5 metros do nível do aterro para o lençol freático. Para manter o aterro livre de umidade recomenda-se um dreno superficial, que a tem finalidade de minimizar o acúmulo de água das chuvas durante e após ou seu término, e também a drenagem sub-superficial evitando a contaminação do lençol freático fazendo o dreno na horizontal preenchidos com brita inclinados 2%, sobre a brita colocar material sintético para evitar o entupimento do dreno. O controle desses gases pode ser feito pela queima que é menos poluente, já que gera CO₂. Quando lançado in natura o gás metano traz agravamento na saúde pública e para o meio ambiente.

O gás metano é o principal gás gerado pela decomposição dos resíduos. A consequência pelo acúmulo desse gás pode ser a combustão e a ruptura da área coberta. O dreno é feito por tubos de PVC (Policloreto de vinila) ou concreto perfurados, revestido por brita, com a distância de 50 a 100 metros de um dreno para outro.

Cada tipo de solo tem uma construção específica de aterro, mas a metodologia de acondicionamento é basicamente a mesma: escavação, impermeabilização do solo, construção dos sistemas de drenagem verticais e horizontais, construção das células sanitárias, fechamento e a recuperação da área em forma de parques e reflorestamento.

Todo o dia é feito o depósito dos resíduos, ocupando o lugar da célula compactando de baixo para cima numa altura média de 2 a 4 metros de célula. A compactação é feita por tratores de esteiras de baixo para cima, para melhor compactação e melhor aproveitamento da área, assim que acabar de depositar os resíduos do dia, este deve ser coberto com 15 a 30 centímetros de terra, repetindo a cada dia o mesmo processo célula a célula, quando o aterramento for concluído cobrir com 60 centímetros de terra.

O monitoramento do aterro deverá ser feito através de inspeção periódica do solo, principalmente quando há um índice de pluviosidade maior, de modo que verifique se não houve a formação de erosão, e para o controle de outros aspectos como das obras de construção e drenagem da água e líquido percolados e etc.

4.1.7 Incineração

Existente como técnica de redução de volume para encaminhamento a aterros a mais de 100 anos, a incineração atualmente é usada para, além



de diminuir o volume dos resíduos, na eliminação de resíduos tóxicos, principalmente aqueles gerados nos processos industriais.

No incinerador ocorrem reações de oxidação e de decomposição dos resíduos. De forma bem simplificada, os produtos orgânicos (comida, tecidos, plásticos) são compostos em ligações envolvendo carbono e hidrogênio (H). No incinerador ocorre a oxidação ou combustão desses compostos, liberando calor, que é transferido para os gases e para o material sólido. Esse calor transferido para os gases pode ser aproveitado na saída do forno, usando-se trocadores de calor, e esse é o princípio para a reciclagem energética de resíduos. Independente do aproveitamento do potencial térmico das reações de oxidação da matéria orgânica, praticamente toda a matéria orgânica sólida pode ser transformada em gases, dependendo das condições de incineração, portanto há uma efetiva redução do volume.

Os produtos inorgânicos também sofrem transformações que podem ser decomposições térmicas com perda de massa. Formam, como produto final, gases e óxidos. Acontece com os metais a oxidação total ou parcial formando os óxidos ou escória, que acabam ficando no reator. Alguns compostos têm alta pressão de vapor na temperatura de trabalho e são eliminados na forma de vapor, por exemplo, compostos halogênicos e alguns óxidos metálicos. Esses vapores se condensam no sistema de tratamento de gases, formando, junto com os produtos de combustão incompleta, as cinzas volantes.

Como resultado dessa combustão existe os gases, que saem do incinerador com temperaturas na faixa de 800°C a 1.000°C. Torna-se então, imprescindível o seu resfriamento. É necessário, portanto, um tratamento contra a poluição atmosférica que é o resfriamento. Esse resfriamento normalmente se faz em trocadores de calor, que, além de resfriar os gases, aproveitam o calor deles, transformando-os em energia ou vapor, que é usado para cobrir as despesas do incinerador.

4.1.8 Entulhos

A produção de entulhos em uma cidade é gigantesca e sua destinação na maioria delas é caótica. É possível reciclar entulhos gerando agregados para a construção civil de qualidade comparável aos agregados naturais. No EUA esses agregados já fazem parte da construção civil e de estradas há mais de 30 anos. O reaproveitamento das madeiras de construção é uma necessidade em vista que esse recurso natural está cada vez mais difícil.

Estamos muito atrasados nesse assunto levando-se em conta que a Alemanha recicla 30% dos entulhos de construção gerados no país e a



Holanda, 70%. Naqueles países o serviço de reciclagem de entulhos também é feito por mineradoras, que oferecem a seus clientes os produtos naturais e os reciclados, com a diferença do preço, pois os agregados naturais custam até 50% a mais que os reciclados. Os produtos finais são para capeamento de estradas, agregado para pavimento asfáltico e argamassa e custa em torno de nove dólares a tonelada.

Para o sucesso dessa empreitada o processo deve ser iniciado na própria construção ou reforma que, sob pena de multa, devem separar totalmente as madeiras, sucata metálica e os resíduos incineráveis (sacos de cimento e cal entre outros). É importante salientar que esse tipo de resíduos normalmente não possui toxicidade e não levam riscos à população nem ao meio ambiente.

Em Itatinga SP, foi construída uma usina de reciclagem com o custo de um milhão de dólares. Com o custo de 4,26 dólares por tonelada e considerando a produção de 8 horas diárias, está sendo prevista a amortização do investimento em cinco anos. Além de tudo isso o município de São Paulo está levando em conta os custos de disposição final desses entulhos e a aquisição de granulados para suas próprias obras. Este investimento tornou-se altamente lucrativo para o poder público municipal.

4.1.9 Resíduos dos serviços de saúde

Também chamados de resíduos hospitalares infecciosos, lixo hospitalar, resíduos sólidos hospitalares, são aqueles potencialmente considerados contaminados que provem dos vários serviços de saúde prestados à população e representam grande risco à saúde humana e ao meio ambiente.

A classificação se dá em: não séptico ou domiciliar, séptico e especial. Este considerado séptico é o gerado em atividades que não proporcionam risco de contaminação como uma área administrativa de um hospital. Os especiais são aqueles resíduos produzidos em áreas de medicina nuclear, radioterapia, radiologia e quimioterapia. Estes resíduos dos serviços de saúde podem contar organismos patogênicos como bactérias, fungos e vírus se tornando um potencial transmissor de doenças.

O resíduo dos serviços de saúde não se atém aos hospitais ou centros médicos, mas também a farmácias e outros afins. Esse material deve ser encaminhado diariamente para tratamento e disposição final que geralmente é feito por incineração e destinação das cinzas e escórias ao aterro sanitário.

Todo município deve ter preocupação com esse tipo de resíduo que pode significar enormes gastos do poder público em posterior ocorrência de



doenças da população e até epidemias originadas pela destinação incorreta desses resíduos.

5. Da Nova Política Nacional de Resíduos Sólidos

Como novo desafio é lançada a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos lançada com pontos importantes e inovadores condensados na Lei Federal 12.305/2010 que foi quase que imediatamente regulamentada pelo Decreto Federal 7.404/2010. Este desafio atinge diretamente o poder público em todo o país, bem como também afeta diretamente as empresas, a população e com uma novidade que muda a situação dos catadores de materiais recicláveis a nível nacional, a quem coube regulamentação específica com o Decreto Federal 7.405/2010.

A política nacional vem como lei expressa e traz com ela uma regulamentação necessária e imediata, impressionando aqueles que acreditavam que sua regulamentação demoraria algum tempo a exemplo de tantas outras leis que ainda não conseguiram ser colocadas em prática por falta deste detalhe.

A forma e a rapidez com a qual foi posta em prática significa marco histórico na gestão ambiental no Brasil. Esta Política Nacional de Resíduos Sólidos lança uma visão moderna na luta contra um dos maiores problemas do planeta: o lixo urbano. Toma como base a responsabilidade compartilhada entre o governo, empresas e população, impulsionando o retorno dos produtos às indústrias após o consumo e principalmente obrigando o poder público a realizar planos para o gerenciamento do lixo.

Mas a grande novidade que consagra esta lei é o viés social associado à reciclagem tornando formal a participação dos catadores que, organizados em associações ou cooperativas, passam a serem reconhecidos e tratados formalmente no meio profissional.

A partir de 02 de agosto de 2010, portanto, o Brasil lançou um marco regulatório de grande expressão, resultante do amplo debate entre governo, universidades, todo o setor produtivo e as entidades civis. Tal iniciativa causou e ainda virá a causar gradativamente, mudanças no cenário nacional dos resíduos sólidos.

Com o pensamento em aumentar a coleta seletiva e diminuir a quantidade de lixões no país obrigando os municípios a tratar os resíduos de forma mais criteriosa e responsável. Ocorre que de acordo com a



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

Constituição Federal, cabe ao poder público municipal o trabalho de zelar pela limpeza urbana e pela coleta e destinação final do lixo. Novos princípios e diretrizes vieram reforçar o trabalho do poder público municipal dando-lhes base mais sólida com princípios e diretrizes que os ajudarão no desafio de mudar o panorama do lixo no Brasil.

Historicamente o que há de mais comum em todo o território nacional é a visão de lixões a céu aberto, cheios de urubus e outras tipos de aves e animais, com riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Esta realidade está com os dias contados, pois os municípios tem hoje a obrigação legal de erradicar essas áreas insalubres até o mês de agosto de 2014, com a exigência de que sejam seguidas normas ambientais para a destinação final dos rejeitos, proibindo a presença de catadores nas áreas de disposição final, a criação de animais e principalmente a existência de moradias próximas.

A implantação do sistema de coleta seletiva em todos os municípios junto à utilização dos resíduos orgânicos para processo de compostagem reduz a quantidade de resíduos que será encaminhada aos aterros, trazendo vários benefícios, entre os mais importantes, o benefício ambiental e o financeiros. À exemplo de uma infinidade de iniciativas que já deram certo, o encaminhamento do adubo orgânico para utilização, como na agricultura, deve ser discutido e resolvido em articulação do poder público municipal com estes setores.

Com a exigência da execução dos novos procedimentos pelos municípios se cria um novo conceito: o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Urbanos, envolvendo diferentes soluções como aquela que é acionada na origem dos materiais rejeitados, a coleta seletiva.

Pela nova lei o governo municipal e estadual tem dois anos para elaborarem o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos que deverá conter: diagnóstico do lixo da região, metas de redução e reciclagem, além da especificação dos meios de erradicar qualquer tipo de destinação final destes resíduos que possa ser denominada lixão. Neste caso, para solucionar problemas de municípios que não tem condições mínimas de cumprir com as determinações acima há a previsão de buscar soluções consorciadas com outros municípios, cuja iniciativa tem prioridade nas verbas federais para o setor.

Identificar os principais geradores faz parte da nova política nacional que vem também com a obrigatoriedade da sustentabilidade financeira do setor, ou seja, regular os custos com a arrecadação, responsabilizando também financeiramente todos os geradores, mesmo o domiciliar, resultando num sistema autônomo e sem dúvida mais eficiente. Para que isto surta efeito também foi prevista a criação de indicadores para medir o desempenho deste serviço público.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

As cidades abaixo de 20 mil habitantes foram autorizadas a efetuarem seus planos de maneira simplificada, porém não menos cobradas na questão da efetividade das atividades e objetivos propostos, inclusive só terão prioridade aos recursos federais se implantarem coleta seletiva com participação de associação de catadores. Esta exigência serve para todos os municípios do país, pois até 2010 apenas 443 deles haviam implantado este sistema gerando um total de lixo reciclado ou destinado a compostagem de apenas 13% do total gerado. Os outros 87% dos resíduos sólidos gerados ainda são encaminhados a aterros ou lixões.

Portanto, como resultado imediato a lei 12.305/2010 mexeu com a falta de prioridade dada ao lixo urbano, com a existência insistente de lixões a céu aberto, o não aproveitamento do lixo orgânico em processos de compostagem e com as coletas seletivas implantadas de maneira errada tornando-as caras e ineficientes.

Hoje se vislumbra que, por exigência de lei, sob pena de não haverem liberações de recursos, os municípios farão plano de metas sobre resíduos sólidos urbanos com participação de associações de catadores, deverão erradicar totalmente os lixões, efetivar a prática de compostagem dos resíduos orgânicos coletados e principalmente controlar os custos desse sistema de prestação de serviço público tornando-o sustentável e de boa qualidade.

5.1 Da inclusão social

A inclusão social buscada com a nova lei significa a valorização do trabalho do catador de materiais recicláveis, organizando-os em cooperativas ou associações e através de meios formais incluí-los no sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos. O resultado é o aumento da renda destas pessoas e até de famílias inteiras, afastando-as do trabalho insalubre nas ruas e junto aos lixões, cenas corriqueiras no dia a dia dos brasileiros.

São milhares de pessoas efetuando um trabalho de limpeza diuturnamente sem o mínimo de proteção à saúde, alimentação inadequada, sem carteira de trabalho e respeito como cidadãos. Esta realidade já está mudando. O número de associações e cooperativas vem crescendo muito e hoje conta com o apoio de iniciativas como a do Ministério do Desenvolvimento Social que, com base na nova Política Nacional de Resíduos Sólidos propicia a estas instituições prestar serviços de limpeza pública, sob contrato com o poder público municipal, sem a necessidade de licitação do serviço.



A existência de atravessadores que revendem os materiais coletados, na maioria das vezes resulta na exploração daquele trabalho individual que, além de insalubre, também é miseravelmente remunerado. O objetivo de incentivar a criação destas cooperativas é também este, ou seja, dar autonomia de negociação àqueles que realmente prestam serviço essencial à sociedade. Mas ainda há uma pequena quantidade de catadores que se encontram organizados e não dependem destes intermediários. Estes já estão trabalhando em galpões de triagem, com equipamentos de proteção e infraestrutura que proporciona melhor resultado nos valores de venda de seus produtos. Nestes galpões todos eles se unem para melhorar a qualidade e aumentar a quantidade dos materiais recolhidos, aumentando o valor que será dividido entre os participantes, o que resultou em ganhos sociais com a retirada de famílias do índice daquelas que vivem abaixo da linha da pobreza.

A priorização da inclusão social está expressa no inciso VI do artigo 36 da lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, cujo texto força o viés social do sistema adotado. Este posicionamento está sendo exportado para outros países junto com a organização dos catadores em associações e cooperativas.

Como toda mudança gera novos desafios, neste caso não foi exceção. Agora devemos estimular a organização destes trabalhadores em cooperativas, investir em sua capacitação e principalmente centralizar fundos na constituição dos centros de triagem que basicamente necessitam de um barracão que possua banheiros, escritório, cozinha, baias de separação de materiais por tipo, bom espaço para a área de triagem e adequação para descarga diária de resíduos que normalmente é feita por veículos ou máquinas de grande porte.

Podemos considerar que este novo posicionamento nacional com relação aos resíduos gerados pela sociedade objetiva ter os seguintes resultados: redução de riscos à saúde dos catadores, aumento de renda na organização por cooperativas, auxílio dos municípios contratando estas cooperativas e aumento da quantidade e qualidade dos materiais recicláveis que são encaminhados novamente às indústrias.

5.2 A novidade da logística reversa

Citada no inciso IV do artigo 31, a Logística Reversa responsabiliza os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes quanto ao recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o consumo. Não tão simples assim ficou a situação, pois também são obrigados a dar destinação final ambientalmente adequada àqueles materiais inseridos na lista do sistema de logística reversa.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

Esta situação vem também de encontro com o objetivo da política nacional em relação à responsabilidade compartilhada. Para tanto alguns tipos de empresas e instituições devem elaborar seu próprio Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos visando obter aprimoramento no acompanhamento de resíduos perigosos como também implementar sistemas de logística reversa nas empresas cujos produtos possam ser reaproveitados ou careçam de cuidados especiais em sua destinação final.

Entre estes produtos, inicialmente estão agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas, embalagens em geral e produtos eletroeletrônicos (com seus componentes), inclusive geladeiras, televisores, celulares, computadores e impressoras. A imediata implementação deste sistema ainda é uma utopia e por isto as medidas para o retorno dos produtos via reciclagem serão implementadas progressivamente com mecanismos econômicos e financeiros que incentivarão cada atividade a fim de que a nova lei seja aplicada na prática.

A expectativa dos resultados é sobre uma maior absorção dos materiais separados do lixo diminuindo o encaminhamento aos aterros sanitários. Tudo isto se fecha com uma mudança social importante dando aos excluídos catadores dignidade pelo emprego e melhoria de renda.

Está lançado o desafio de mudar os costumes da sociedade. O que antes não era possível pela inexistência de uma lei nacional que norteasse o setor, incentivando os geradores de resíduos e os fabricantes a praticarem o retorno ao mercado dos materiais já utilizados, a falta de incentivos financeiros por parte do governo, o baixo reaproveitamento dos materiais que compõem os produtos eletroeletrônicos sem contar o desperdício econômico e os danos ambientais, hoje se torna obrigatório. E o que há de mais importante que podemos dizer é que há incentivo financeiro resumido em recursos públicos que só serão liberados mediante iniciativa dos municípios e empresas.

Com isso ocorrerá uma mudança de hábitos quanto aos resíduos sólidos, tornando se rotina a separação dos resíduos gerados nas residências e no ambiente de trabalho em geral. Essa tarefa feita de forma correta e efetiva aumenta de forma expressiva a qualidade e quantidade destes, que retornam as indústrias, faz com que eleve os ganhos dos catadores e reduzem os riscos a saúde pública e ao meio ambiente.

Outra forma prática da lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos seria acompanhamento do hábito da população na devolução dos produtos eletrônicos que não fora de uso, de acordo com as informações prestadas pela empresa responsável. Além de que vários locais públicos ou com grande fluxo de pessoas como escolas, condomínios, empresas, tem adotado cada vez mais o uso de lixeiras diferenciadas por cores para coletar de maneira separada os materiais recicláveis.



Nas residências, a grande importância seria a separação dos materiais orgânicos (úmidos) dos inorgânicos (secos). Os materiais orgânicos, restos de comidas e sujeiras contendo a parte orgânica, que normalmente é levado para aterros sanitários, agora de acordo com a lei esse materiais deverão ser transformados em adubos pelo processo de compostagem. Os materiais inorgânicos são recolhidos pelos catadores ou pelo serviço de coleta seletiva do município.

Na responsabilidade compartilhada assim como o consumidor tem o papel de separar os materiais tem também o exercício de seus direitos como cidadão, quanto aos resíduos sólidos, ou seja, estar informado e reivindicar junto às autoridades o cumprimento da lei, garantindo uma coleta seletiva assídua e abrangente.

Bibliografia

“Política Nacional de Resíduos Sólidos – Agora é lei” – publicação do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE).

6. Caracterização Geral do Município

6.1 Histórico do Município

A história de Santo Expedito remonta de 1943, quando chegaram à região, de certa maneira ainda hostil, Joaquim José Passos e Arthur Bispo de Oliveira, trazendo com eles várias famílias, que, em busca de novas perspectivas de trabalhos e de melhores condições econômicas, foram de fato os pioneiros, os desbravadores da região, onde hoje se ergue a cidade de Santo Expedito. Em 26 de abril de 1948, foi fundado o povoado de Santo Expedito, pela Companhia Colonizadora denominada “ Ciampolino & Braga “, sob a responsabilidade de Carlos Pavanhos Braga. Neste mesmo ano pelo Decreto n.º 233, de 24 de dezembro, foi criado o Município de Alfredo Marcondes, passando a povoação de Santo Expedito à categoria de Distrito do referido Município. Em 1958, ocorreu a emancipação política de Santo Expedito.

Supõe-se que o nome Santo Expedito seja devido ao grande número de nordestinos que afluíram à região, uma vez que este é Santo muito venerado no Nordeste Brasileiro.

Distrito criado com a denominação de Santo Expedito (ex-povoado), pela lei estadual nº 233, 21-12-1948, subordinado ao município Alfredo Marcondes.

Em divisão territorial datada de 01-07-1950, o Distrito de Santo Expedito figura no município de Alfredo Marcondes.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 01-07-1955. Elevado à categoria de município com a denominação de Santo Expedito, pela lei estadual nº 5285, de 18-02-1959, desmembrado de Alfredo Marcondes. Sede no antigo distrito de Santo Expedito. Constituído do distrito sede. Instalado em 01-01-1960.

Em divisão territorial datada de 01-07-1960, o município é constituído do distrito sede.

6.2 Informações Básicas do Município

O município de Santo Expedito está localizado no oeste do Estado de São Paulo, a uma latitude 21°51'02" sul e a uma longitude 51°23'32" oeste, estando a uma altitude de 416 metros com uma área de 94,227 km².

O município pertence a Microrregião e Mesorregião de Presidente Prudente.

A principal via de acesso ao município é a SP-501 – Rod. Júlio Budiski.



Imagem 01 - Localização do município de Santo Expedito no Estado de São Paulo

Tabela 01 - Crescimento Populacional

Fonte: IBGE



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Ano	Pop. Total	Pop. urbana	Urbanização (%)	%Taxa Geométrica de Crescimento
1970	4.148	1.254	30,23	
1980	2.263	1.280	56,56	-45,44
1991	2.222	1.629	73,31	-1,81
1996	2.312			4,05
2000	2.526	2.001	79,22	9,26
2007	2.759			9,22
2010	2.806	2.484	88,52	1,70

6.2.1 Economia

A economia de Santo Expedito esta baseada na agricultura e pecuária.

As terras são boas para pastagem e a pecuária é bem desenvolvida com produção de 13.226 cabeças de bovinos que produzem carne e leite.

Na agricultura predomina os produtos feijão, milho, algodão, batata-doce e recentemente a cana-de-açúcar, que destina-se à Usina Alta Floresta, que fica no município de Pres. Prudente.

6.2.2 Clima

O clima de Santo Expedito, segundo a classificação climática de Koeppen, é do tipo Aw clima subtropical, com as quatro estações bem definidas. Com temperaturas médias anuais de 23°C e totais pluviométricos médios de 1.000 a 1.500 mm/ano. Índices pluviométricos e médias de temperaturas apuradas mensalmente estão discriminados abaixo (Tabela 02).

Tabela 02 – Índice pluviométrico e médias de temperatura

Fonte: Cepagri/Unicamp

Mês	Temperatura (° C)			Chuva (mm)
	Min. Média	Máx. Média	Média	Chuva (mm/mês)
Janeiro	19,8	31,4	25,6	205,7
Fevereiro	20,0	31,5	25,8	168,4
Março	19,3	31,2	25,3	122,0
Abril	16,7	29,8	23,2	68,2
Mai	14,1	27,9	21,0	74,1
Junho	12,7	26,8	19,7	50,0
Julho	12,1	27,1	19,6	33,1
Agosto	13,7	29,5	21,6	35,7



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Setembro	15,7	30,4	23,1	70,7
Outubro	17,3	30,8	24,1	114,6
Novembro	18,1	31,1	24,6	124,1
Dezembro	19,3	30,9	25,1	176,5
Ano	16,6	30,5	23,2	1243,1
Mín.	12,1	27,5	19,6	33,1
Máx.	20,0	31,8	25,8	205,7

7. Índices e Indicadores

7.1 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano conhecido também como IDH, é uma medida de comparação de desenvolvimento, que tem como medidas comparativas renda, educação e longevidade. Esse índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (total desenvolvimento humano).

Cada medida comparativa tem um indicador a ser avaliado conforme itens abaixo:

- Renda - Renda per capita média;
- Educação - Taxa de alfabetização e taxa bruta de freqüência à escola;
- Longevidade - Esperança de vida ao nascer.

Tabela 03 - Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

IDH	Classificação
Até 0,499	Desenvolvimento humano baixo
De 0,500 a 0,799	Desenvolvimento humano médio
Maior que 800	Desenvolvimento humano alto

No Brasil, o Governo Federal utiliza o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, o IDH-M, através dos mesmos itens comparativos com relação aos municípios brasileiros.

A situação do município de Santo Expedito encontra-se em desenvolvimento médio conforme tabela abaixo:

Tabela 04 - IDH-M de Santo Expedito

Ano	IDH-M
1991	0,704



2000	0,785
------	-------

7.2 Indicadores de Saúde

Quando se fala em saneamento básico, no qual está incluída a gestão dos resíduos sólidos, deve-se imediatamente pensar em saúde pública, pois seus padrões estão diretamente ligados à qualidade dos serviços de saneamento prestados à população. A qualidade da água consumida, a não existência de esgoto lançado a céu aberto, a coleta regular e disposição correta dos resíduos e a drenagem urbana são fatores que influenciam para que se tenha uma população saudável.

Para que haja água de boa qualidade para o consumo é necessário que se tenha mananciais bem protegidos. Para que este fator seja alcançado é necessário que haja bom tratamento dos esgotos e um sistema de destinação final de resíduos sólidos urbanos que obedeça às técnicas de segurança exigidas pelos órgãos ambientais.

7.2.1 Mortalidade Infantil

A mortalidade infantil corresponde ao número de crianças que vão a óbito antes de completar um ano de idade. É um importante indicador para análise do IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

A manutenção da vida da população e principalmente das crianças está relacionada às condições de saneamento em que vivem. No caso das crianças menores de um ano, estas condições afetam com maior seriedade, já que nessa fase da vida ainda estão constituindo seus anticorpos e criando resistência às doenças.

Os dados abaixo extraídos da FUNDAÇÃO SEADE (Tabela 05) demonstram as condições para a mortalidade infantil no município de Santo Expedito nos últimos anos.

Tabela 05 - Taxa de Mortalidade Infantil
Fonte: SEADE

ANO	MORTALIDADE (POR MIL NASCIDOS VIVOS)
2006	45,5
2007	-
2008	33,3
2009	-
2010	-



7.2.2 Morbidade

Morbidade é a quantidade de casos de certa doença, em um determinado local estudado, em um determinado tempo. Quando citamos morbidade em relação á saneamento básico estamos direcionando os estudos em relação às doenças ligadas à falta de saneamento. Existem doenças relacionadas diretamente com as condições de saneamento no município e o caso mais expressivo destas doenças é descrito no Capítulo I do CID – 10 (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas relacionados à Saúde). Nesta classificação existe uma listagem de agravos à saúde, e no capítulo citado dispõe sobre as doenças infecciosas e parasitárias, relacionadas intimamente com saneamento básico.

7.2.2.1 Doenças Infecciosas e Parasitárias

As doenças infecciosas e parasitárias classificadas na CID-10 são: cólera, febre tifóide, amebíase, leptospirose, leishmaniose entre outras doenças, que podem ser ocasionado por falta de saneamento. Os dados sobre estas doenças começaram a ser catalogados em 2007, ano em que as notificações começaram a ser obrigatórias, dando base aos estudos de saneamento no Brasil.

8. Bacia Hidrográfica

O município de Santo Expedito pertence à Unidade de Gerenciamento do Rio do Peixe (UGRHI 21), com área de drenagem de 9.156 km². Formado pelo Rio do Peixe, com uma extensão de 380 Km, onde seu curso d'água principal nasce nas Serras dos Agudos, no município de Garça.

Juntamente com esta unidade a Unidade de Gerenciamento do Rio do Feio ou Aguapé (UGRHI 20), formam o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapé e Peixe – CBH-AP, criado em 19 de dezembro 1995, atendendo a Lei Estadual 7.663/91, para gerenciamento dos recursos hídricos, visando à recuperação, preservação e conservação. Este Comitê é composto por 59 municípios.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP



Imagem 02 - Bacias Aguapeí - Peixe

Este trabalho, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que passa a ser tratado pela sigla PMGIRS, é fator obrigatório para a correta relação do município com os resíduos gerados, e a sua existência não o exime da obrigatoriedade do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras estruturas operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente.

9. Proposta do PMGIRS de Santo Expedito

9.1 Objetivo Geral

Elaborar sistema de gestão para os Resíduos Sólidos Urbanos de Santo Expedito, abrangendo os aspectos técnicos, administrativos, financeiros, jurídicos, educacionais e socioambientais relacionados à coleta, transporte, transbordo, tratamento, reciclagem e disposição final dos diversos tipos de resíduos urbanos.

9.2 Objetivos específicos

Adequar o serviço de limpeza urbana existente otimizando seus processos, reduzir significativamente a geração de resíduos sólidos urbanos,



dar longevidade ao aterro sanitário e permitir a geração de emprego e renda, através da melhoria do desempenho da Coleta Seletiva e triagem de materiais.

Para alcançar tal objetivo devemos:

- Corrigir o atual modelo de limpeza urbana através da criação de um sistema integrado;
- Atualizar as atuais normas e regulamentações vigentes no município;
- Investir em capacitação dos profissionais envolvidos;
- Criar ou aprimorar um banco de dados específico e centralizado sobre todo o sistema que envolve resíduos sólidos urbanos no município;
- Trazer a sociedade para as discussões sobre este aprimoramento;
- Promover a organização dos catadores com um trabalho de reintegração social com dignidade e saúde;
- Incrementar o programa de educação ambiental, formal e informal, sobre coleta seletiva e limpeza urbana;

9.3 Do conteúdo

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Santo Expedito irá conter:

a - Diagnóstico detalhado da situação dos resíduos sólidos e suas formas de destinação e disposição final;

b - Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

c - Análise das possibilidades de implantação de consórcios ou compartilhadas com outros Municípios, considerando;

d - Identificação dos geradores de resíduos sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 da lei 12.305/2010;

e - Identificação dos geradores sujeitos à exigência do sistema de logística reversa na forma do art. 33 da lei 12.305/2010, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

f – Sugerir a criação de um banco de dados centralizado que dará indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

g – Estabelecer ou ratificar regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da lei 12.305/2010 observadas às normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h – A definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização;

i – Cronograma de programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

j - Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos concomitantemente ao estabelecimento de mecanismos de comunicação, divulgação e educação ambiental constantes sobre o assunto de resíduos sólidos urbanos.

l - Programas e ações para apoio à participação de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

m – Criação de mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, sejam eles recicláveis ou não;

n – Sistema apropriado e simplificado para levantamento de custos para adequação da cobrança destes serviços pelo prestador tornando-o economicamente sustentável;

o – Plano com metas sobre os resultados da redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

p – Definir a participação do poder público na coleta seletiva e na logística reversa e em outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

q – Especificação dos meios de garantia de continuidade e qualidade das atividades implantadas, através de fiscalização;

r - Monitoramento preventivo e corretivo;

s - Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;



t – Estabelecer a periodicidade da revisão do PMGIRS, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal;

u - Estabelecimento de uma estrutura administrativa, técnica, financeira e operacional mínima para os serviços de limpeza urbana.

Além do conteúdo acima, este trabalho irá abranger ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos, bem como todas as informações levantadas serão encaminhados para alimentação da base de dados do SNIR.

10. Conclusão

A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos são os procedimentos que envolvem organização e técnicas de manejo que visam racionalizar os serviços, barateando-os e otimizando os seus resultados. Como fruto desta organização do sistema temos o aproveitamento máximo do potencial dos resíduos sólidos gerados pela população com relação a sua reutilização e reciclagem, bem como a correta destinação final dos rejeitos.

A forma mais barata para gerenciar estes resíduos é a simples coleta, transporte e disposição final em aterros. Em grandes centros urbanos também é utilizado o ponto de transbordo que barateia a questão do transporte.

A complexidade aumenta quando o objetivo é valorizar os resíduos sólidos urbanos através de uma coleta seletiva, usina de reciclagem para inorgânicos e pátios de compostagem ou biodigestão para aproveitamento energético para os orgânicos. Este último tem como resultado a geração de energia (waste to fuel). Essas técnicas geram valor aos resíduos e aumentam a vida útil do aterro.

Apesar de gerar valores aos resíduos, aumentam em muito o custo por tonelada e nem sempre esse gerenciamento é otimizado a ponto de gerar lucros. Nesta visão devemos dar ênfase ao trabalho de Calderoni que mostra o potencial desperdiçado no lixo e sinaliza que não se pode aceitar o nível atual de gerenciamento e de tecnologia existentes; portanto, há uma meta a ser atingida: a minimização da geração e o aproveitamento mais racional. Em suma, ele mostra os desperdícios da vida atual.

Tudo depende mais de uma decisão política do que técnica porque optar pela simples coleta, transporte e disposição final em aterros é muito mais barato, mas o volume das matérias-primas desperdiçadas e a energia



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

que deixa de ser produzida contrapõe-se a um compromisso necessário com o desenvolvimento sustentável.

A escassez cada vez maior de locais para aterro desses resíduos também deve contar na balança para a decisão dos órgãos governamentais sobre um aprimoramento das técnicas de redução de resíduos, seja pela sua reciclagem e reaproveitamento, ou seja, pela redução de sua produção.

As diversas técnicas de tratamento dos resíduos sólidos gerados, já apresentadas, podem ser escolhidas pelo poder público para compor uma estratégia integrada de gerenciamento que mais se adéqua às características de seu município. Além disso, também há a possibilidade de se adotar o princípio do poluidor pagador, pelo qual a empresa ou indústria que coloca seu produto no mercado torna-se responsável pelo tratamento/disposição final dos resíduos gerados por ele. O nível municipal entendeu que esse princípio pode ser usado até para empreendimentos que geram grande quantidade de resíduos, digamos acima de 50 kg diários, responsabilizando o empresário pela correta separação destes, pelo encaminhamento dos recicláveis à triagem e também pelo transporte diário à disposição final. No caso de indústrias, estas já são responsáveis pela destinação de seus resíduos que também pode ser feita através de convênio com o poder público municipal, caso haja interesse deste.

2012

PMGIRS – SANTO EXPEDITO



MÓDULO II

DIAGNÓSTICO



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 GESTÃO.....	3
3 DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	4
3.1 ORIGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	5
3.2 DOS TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	6
3.2.1 PLÁSTICOS.....	6
3.2.2 PAPÉIS.....	7
3.2.3 VIDROS.....	7
3.2.4 METAIS.....	7
3.2.5 RESÍDUOS ORGÂNICOS.....	8
3.3 DO PESO ESPECÍFICO DOS RESÍDUOS.....	8
3.4 DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA.....	8
3.4.1 COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	9
3.4.1.1 SISTEMA DE COLETA.....	9
3.4.1.2 PLANEJAMENTO DA COLETA.....	10
3.4.1.3 COBERTURA DO SERVIÇO.....	10
3.4.1.4 FREQUÊNCIA DA COLETA.....	11
3.4.2 VARRIÇÃO PÚBLICA.....	11
3.4.3 CAPINA.....	12
4 TAXAS OU TARIFAS.....	13
5 DO SISTEMA DE MANEJO.....	13
5.1 DO GERENCIAMENTO E MANUTENÇÃO DO ATERRO.....	13
5.2 DA COLETA.....	20



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

5.2.1 DA COLETA SELETIVA.....	21
5.2.2 DO CENTRO DE TRIAGEM.....	24
5.2.3 DAS PODAS DE ÁRVORES.....	25
5.2.4 DOS PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS.....	27
5.2.5 DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – RCD.....	28
5.2.6 DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS.....	31
5.2.7 ÓLEO DE COZINHA.....	31
5.2.8 ÓLEO LUBRIFICANTE.....	32
5.2.9 PILHAS E BATERIAS.....	32
5.2.10 EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.....	33
5.2.11 COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS.....	34
5.2.12 DOS RESÍDUOS DA ESTAÇÃO RODOVIÁRIA.....	34
6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	35
7 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB.....	36
8 CONCLUSÃO.....	37

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – PROJEÇÃO DO VOLUME GERADO.....	19
---	----

ÍNDICE DE IMAGENS

IMAGEM 1 – LOCALIZAÇÃO DO ATERRO CONTROLADO.....	14
--	----

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 - VALA I.....	15
FOTO 2 - VALA II.....	15



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

FOTO 3 - VALA I – AVES E LIXO DESCOBERTO.....	16
FOTO 4 – CERCAMENTO.....	17
FOTO 5 – DIMENSÕES DA VALA DE ATERRAMENTO.....	18
FOTO 6 – FUTURA ÁREA DE LAZER.....	20
FOTO 7 – CAMINHÃO COLETOR COMPACTADOR.....	21
FOTO 8 – CARRO DE SOM.....	22
FOTO 9 – CAMINHÃO DA COLETA.....	23
FOTO 10 – CENTRO DE TRIAGEM.....	24
FOTO 11 – ÁREA DE TRIAGEM.....	24
FOTO 12 – RESÍDUOS DE PODAS DEPOSITADAS AO FUNDO DO ATERRO...	26
FOTO 13 – LOCAL DO ARMAZENAMENTO DOS PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS.	27
FOTO 14 – GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO.....	29
FOTO 15 – ÁREA DE TRANSBORDO DE RCD (1).....	29
FOTO 16 – ÁREA DE TRANSBORDO DE RCD (2).....	30



1 Introdução

O homem, atualmente não vive sem gerar algum tipo de resíduo em suas atividades, principalmente quando vive em comunidade. Em pequenos municípios ainda ocorre o fato de que cada habitante é responsável por manter limpos os arredores de sua residência, coletando todos os resíduos gerados nas mais variadas atividades dispondo-os para coleta pública.

Com o crescimento dos municípios existe a necessidade da implantação de um sistema de limpeza de ruas, coleta, transporte, transbordo e disposição final desses resíduos. Este crescimento vem também acarretar riscos à saúde pública, principalmente os gerados pela má gestão do setor, motivo pelo qual o poder público deve centralizar suas preocupações no saneamento básico.

O manejo de resíduos sólidos não é tarefa fácil e em muitos municípios as administrações colocam este item em segundo plano ou até fazem certos reajustes quanto a funcionários e recursos orçamentários, prejudicando o atendimento.

Os termos, gestão e gerenciamento, em geral adquirem conotações distintas para grande parte dos técnicos que atuam na área de resíduos sólidos urbanos, embora possam ser empregados como sinônimos. O termo gestão é utilizado para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico (Lima, 2001), enquanto o gerenciamento visa à operação do sistema de limpeza urbana. (Projeto BRA/922/017, 1996 apud Lima, 2001).

Assim, por exemplo, pode-se afirmar que a prioridade dada à redução de resíduos ou a determinada tecnologia de destinação final é uma tomada de decisão em nível de gestão. Lembrando-se de que para viabilizar esta tomada de decisão é imprescindível estabelecer as condições políticas, institucionais, legais, financeiras, sociais e ambientais necessárias. Por sua vez, os aspectos tecnológicos e operacionais relacionados a determinado programa de redução na fonte ou à implementação de um aterro de disposição de resíduos, o que envolve também os fatores administrativos, econômicos, sociais, entre outros, são de atribuição do gerenciador do sistema de limpeza urbana.

As atividades de saneamento ambiental de responsabilidade da administração pública municipal são descritas na lei federal 11.445/2007, a Política Nacional de Saneamento Básico. Dente elas estão os Resíduos Sólidos, tratado mais especificamente pela lei federal 12.305/2010, que contempla o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), tendo por objetivo principal propiciar a melhoria da saúde, isto é, o bem estar físico, social e mental da comunidade.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

A limpeza pública é de responsabilidade do poder público municipal, podendo ser repassada à iniciativa privada por concessão e, neste caso, a execução desses serviços passa a ser feita por pessoal e equipamentos da concessionária.

Estes serviços tem grande importância por vários aspectos. Com relação aos aspectos sanitários, a disposição desordenada de lixo provoca contaminação do solo, poluição atmosférica pela a queima de lixo a céu aberto, contaminação de lençol freático e a proliferação de focos de vetores transmissores de doenças (barata, moscas, ratos, etc.).

Há também o aspecto estético que fica prejudicado devido à exposição desses resíduos a céu aberto o que pode causar grande incômodo à população. Sobre os aspectos econômicos, o serviço de manejo de resíduos pode gerar emprego e renda, já que alguns tipos têm condições de serem reciclados ou reutilizados, por possuírem valor econômico agregado.

Sobre este aspecto de agregar valor aos resíduos com potencial de reciclagem, cria-se a função social envolvendo os catadores. Sem proteção individual para o trabalho, eles se arriscam nesta atividade para a sua sobrevivência.

Finalmente, pela Lei Federal 12.305/2010 e o Decreto 7.405/2010, eles tem a prioridade dos planos municipais no sentido de receberem subsídios para se organizarem em associações ou cooperativas, passando a prestar serviços de limpeza pública como agentes ambientais. Com esta iniciativa não será apenas solucionando o problema social, mas também da população e da própria administração pública.

No aterro sanitário, os resíduos sólidos urbanos são aterrados de forma que não venham ocasionar problemas ambientais futuros. Seu acondicionamento em valas, quando bem gerenciado, proporciona a assimilação da matéria orgânica pelo solo, ameniza a poluição visual auxiliado também pelo devido cercamento da área (com cercas vivas), que diminuem ou, em certos casos, até cessam o mal cheiro e a proliferação de vetores.

A estimativa é que o município de Santo Expedito esteja produzindo aproximadamente 1.000 kg/dia de lixo, do qual grande parte é despejado em um aterro controlado.

Os resíduos que não podem ser aterrados são enviados para unidades de tratamento diferenciado. Por ser um processo caro e lento, apenas uma pequena parcela dos resíduos podem passar por ele, o que resulta mais uma vez no despejo de lixo em Aterros Sanitários. As Unidades de Valorização e Tratamento de Resíduos, ou, Unidades de



Reciclagem ou ainda Centros de Triagem, têm o objetivo único de reaproveitar materiais num processo de limpeza e reestruturação.

2. Gestão

Os resíduos sólidos urbanos devem ser geridos de maneira integrada, ou seja, o seu manuseio e tratamento deve englobar etapas articuladas entre si, desde geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor, respectivamente, governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população brasileira é de aproximadamente 190 milhões de habitantes, produzindo diariamente cerca de 133 mil toneladas de resíduos sólidos. Os dados relativos às formas de disposição final de resíduos sólidos distribuídos de acordo com a população dos municípios, obtidos com a PNSB (IBGE, 2008) indicam que 50,8% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos sólidos em "lixões", somente 27,7% informam que utilizam aterros sanitários e 22,5% dispõem seus resíduos em aterros controlados.

Verifica-se também que a destinação mais utilizada ainda é o depósito de resíduos sólidos a céu aberto. Isto ocorre na maioria dos municípios com população inferior a 10.000 habitantes, considerados de pequeno porte.

O depósito de resíduos sólidos a céu aberto ou lixão é uma forma de deposição desordenada sem compactação nem cobertura dos resíduos, o que propicia a poluição do solo, ar e água, bem como a proliferação de vetores de doenças. Por sua vez, o aterro controlado é outra forma de deposição de resíduos, tendo como único cuidado a cobertura com uma camada de solo ao final da jornada diária de trabalho.

A predominância dessas formas de destinação final pode ser explicada por vários fatores, tais como: falta de capacitação técnico-administrativa, baixa dotação orçamentária, pouca conscientização da população quanto aos problemas ambientais ou mesmo falta de estrutura organizacional das instituições públicas envolvidas com a questão nos municípios, o que acaba refletindo na inexistência ou inadequação de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O sistema de gestão de resíduos sólidos do município de Santo Expedito, quanto a sua estrutura, está adequado, mas necessita de melhorias de gestão e gerenciamento para se tornar eficiente. O que causa



a precariedade é a ausência de um sistema de gestão organizado que possa integrar todas as atividades em andamento, evitando perdas por descontinuidade ou equívocos no gerenciamento. Para reverter essa situação, uma das ações possíveis é a busca de alternativas tecnológicas de disposição final sustentável, entendida como aquela que atente para as condições peculiares dos municípios de pequeno porte quanto às dimensões ambiental, sociocultural, política, econômica e financeira, e que, simultaneamente seja integrada às demais etapas do PMGIRS.

Com este objetivo aborda-se o contexto no qual se insere a alternativa tecnológica para município de pequeno porte denominado ATERRO SUSTENTÁVEL. A concepção desta tecnologia busca:

- O manejo ambientalmente adequado de resíduos sólidos urbanos;
- A capacitação técnica das equipes responsáveis pelo projeto quanto à operação, monitoramento e encerramento do aterro;
- A geração de emprego e renda; custos adequados à realidade socioeconômica dos municípios;
- E o efetivo envolvimento dos atores políticos e institucionais e da população local.

Sempre é bom lembrar que a gestão dos serviços de limpeza pública só obtém sucesso quando feita com planejamento das atividades que englobam o manejo de resíduos sólidos.

Inicialmente esse planejamento responsabiliza o gerador, desde a população em geral, comércio, indústria, todo e qualquer gerador. Que são responsáveis pelo devido acondicionamento para a posterior coleta.

Assim também na questão da limpeza da cidade, se feita pela população, contribui com a conservação de limpeza urbana, principalmente nos bairros onde normalmente não são feitas, colaborando com a administração que faz a limpeza principalmente nas áreas centrais.

Na supervisão na questão de resíduos sólidos é necessária pensar nas questões administrativas, econômicas, legislativas, educação e avaliação.

Haverá avaliação periódica que deverá sempre ser feita para correção e aprimoramento das técnicas adotadas, por força das exigências técnicas e legais que, de tempos em tempos estão surgindo.

3. Resíduos sólidos



Segundo a norma brasileira NBR 10.004, de 2004 – Resíduos Sólidos –Classificação, resíduos sólidos são:

“aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, 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 técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

Essa definição torna evidente a diversidade e complexidade dos resíduos sólidos. Os resíduos sólidos de origem urbana (RSU) compreendem aqueles produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do município, abrangendo resíduos de várias origens, como residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros) e da construção civil. Dentre os vários RSU gerados, são normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob-responsabilidade do poder público municipal os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública.

No caso dos resíduos comerciais, estes podem ser aceitos para coleta e disposição no aterro desde que autorizado pelas instituições responsáveis pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos. Ressalta-se que o gerenciamento de resíduos de origem não domiciliar, como é, por exemplo, os resíduos de serviço de saúde ou da construção civil, são igualmente de responsabilidade do gerador, estando sujeitos à legislação específica vigente. A composição dos RSU domésticos é bastante diversificada, compreendendo desde restos de alimentos, papéis, plásticos, metais e vidros até componentes considerados perigosos por serem prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública.

3.1 Origem dos resíduos sólidos urbanos

Os RSU são originados nas residências, comércios, indústrias e vias públicas. Pode-se dizer que na questão de origem existe uma importância sanitária, ambiental e social. Há também resíduos industriais, porém não são considerados neste trabalho devido à responsabilização legal das indústrias sobre os resíduos oriundos de sua atividade podendo passar para a administração pública somente no caso de aceitação expressa do poder público municipal.



Estima-se que cada brasileiro produza, em média, 0,7 kg de resíduo sólido por dia. Mas, uma pequena cidade de apenas 10 000 habitantes raramente produz mais de 4 toneladas de lixo diariamente, estando abaixo da média nacional, por possuir uma realidade diferente dos grandes centros urbanos. A vida simples das pequenas cidades baixam este nível para até 0,4 kg hab./dia, ao mesmo tempo que um grande centro urbano pode chegar a 1,3 kg hab./dia.

A coleta dos resíduos urbanos pode ser indiferenciada ou seletiva. É indiferenciada quando não ocorre nenhum tipo de seleção a cargo do gerador e acabam rotulados como lixo comum. É seletiva quando os RSU são recolhidos dos domicílios geradores já com os seus componentes separados de acordo com o tipo de resíduo e destino para o qual são enviados. Após a coleta, o lixo comumente pode ser encaminhado para três lugares: um aterro sanitário, uma unidade de incineração ou uma unidade de triagem para reaproveitamento ou reciclagem.

3.2 Tipos de resíduos sólidos

Existem resíduos diferentes dos comumente encontrados e que são denominados “tóxicos”. Estes necessitam de um tratamento e destino especial para que não contaminem o ambiente e os seres que nele habitam. Eles são os aerossóis vazios, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, restos de medicamentos entre outros.

Falaremos de cada um deles ainda dentro deste trabalho, porém abaixo segue a definição dos tipos de resíduos mais comuns por sua quantidade.

3.2.1 Plásticos

Os plásticos tem como matéria prima um recurso natural não renovável, o petróleo, e com o consumo excessivo poderá ocorrer à exaustão das reservas dessa matéria prima.

É um resíduo muito utilizado atualmente, em vários setores industriais. Têm diferentes formas na sua composição química, o que pode comprometer o seu processo de reciclagem. Para facilitar o processo os fabricantes imprimem simbologias nas embalagens, diferenciando-os por tipo de acordo com sua característica.

Na natureza os “plásticos” são poluidores em potencial por dois motivos. O primeiro é o tempo excessivo que demoram em se degradar e o segundo motivo tem base no fato de que o petróleo, sua fonte de matéria



prima, é retirado do interior da terra, onde não prejudica a natureza, para vir à superfície causar poluição complicando ainda mais a atual situação do aquecimento global.

3.2.2 Papeis

Atualmente por mais que se fale em tecnologias, um dos produtos mais utilizados é o papel, se olharmos ao nosso redor, de uma maneira ou outra sempre terá papeis, sejam em livros, documentos, jornais, cadernos até mesmo no dinheiro entre outros produtos utilizados.

Para a fabricação do papel é utilizado grande quantidade de madeira, como também é necessário no seu processo industrial grande quantidade de água. Há indústrias com grande responsabilidade ambiental que produzem sua própria madeira e fazem tratamento e reutilização da água utilizada no processo, mas ainda há aquelas que se preocupam apenas com os lucros, mantendo técnicas poluentes ajudados pela precária fiscalização no setor. Mas ainda o papel tem duas grandes vantagens: pode de ser reaproveitado e reciclado varias vezes e as florestas plantadas para originar sua matéria prima contribuem, e muito, para a captação de CO₂ da atmosfera.

3.2.3 Vidros

O vidro é outro produto muito utilizado, para o armazenamento de bebidas, medicamentos, produtos comestíveis, perfumes e outras infinidades de artigos, como copos, lâmpadas etc.

A matéria prima é basicamente areia e calcário, mas a extração destes produtos pode causar series de problemas ambientais como, erosão, assoreamento e desmatamento.

O vidro ele pode ser reutilizados e/ou reciclados. Além da infinita reutilização a reciclagem destes resíduos independente de estarem inteiros ou em cacos, pois podem ser fundidos e transformados em novos produtos.

3.2.4 Metais

Dentre os metais coletados, o mais valioso é o alumínio. A sua industrialização é um processo que exige uma grande quantidade de



energia. O uso das latas de alumínio se deu a partir da década de 80 para atender as indústrias de cerveja e refrigerantes.

No Brasil, estes produtos têm alto nível de consumo e conseqüentemente a quantidade dos resíduos gerados também é grande.

Atualmente com a evolução técnica dos processos de reciclagem faz com que seja possível que este tipo de resíduo volte como produto para comercialização, em poucos dias. A reciclagem do alumínio faz com que exista uma redução no volume de resíduos que vão para o aterro, economia de energia elétrica e poupa a extração de recurso natural (bauxita).

3.2.5 – Resíduos orgânicos

Os resíduos orgânicos são basicamente formados por sobras de alimentos, cascas de frutas e legumes, verduras e folhas. O seu acúmulo de forma inadequada pode gerar poluição do ar (pela geração de gases), contaminação do solo e da água (pela geração de chorume) e até criar ambientes propícios ao desenvolvimento de organismos patogênicos.

Os resíduos orgânicos podem ser usados no processo de compostagem originando adubo que é muito utilizado na agricultura para a correção de solos e na geração de energia, seja por sua queima ou pelo aproveitamento do gás metano que emana de sua decomposição. Por representarem cerca de cinquenta por cento do volume coletado, com esta iniciativa pode-se reduzir mais da metade dos resíduos a serem aterrados dando ao aterro uma maior vida útil.

3.3 Peso específico dos resíduos

O peso específico é o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupados, em condições normais, sem sofrer processo de redução, ou seja, peso dos resíduos soltos. Essa determinação é importante para o dimensionamento de equipamentos e instalações. Este é expresso em kg/m^3 .

$$Pe = \frac{P}{V} \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

Sendo:

P = peso líquido do lixo, em kg;

V = volume, em m^3 .

3.4 Serviço de limpeza urbana



A quantidade de resíduos urbanos coletada no município foi obtida com base na média dos municípios até 100.000 habitantes, diagnosticada pela CETESB no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares/2010, que é de 0,4 kg/hab. No levantamento feito em campo, no município, chegamos a um peso diário de resíduos sólidos urbanos coletados de 1,1t que é encaminhado, em sua totalidade, diretamente para o “aterro controlado”.

Com base na quantidade de viagens do caminhão compactador (uma por dia) e os recicláveis e reutilizáveis recolhidos na Coleta Seletiva quinzenal, se comprova que o índice de 0,4 kg/hab. está correto. A exatidão desta informação se deve fato do baixo nível de renda confirmado pela renda *per capita* do município ser de R\$8.340,84, conforme IBGE/2008.

Outra forma de teste usada para comprovar o volume diário recolhido foi a cubagem das cargas enviadas ao aterro diariamente, cujo cálculo da metragem multiplicada pelo peso médio remete para o mesmo índice.

3.4.1 Coleta de resíduos sólidos urbanos

A coleta é a etapa do serviço de limpeza urbana que tem como objetivo a remoção dos resíduos gerados pela população em geral, para que evite a proliferação de vetores causadores de doenças, pois os restos do que consumimos, quando descartados indevidamente, são ambientes ideais para a proliferação de ratos, baratas e moscas que entre outros vetores, colocam em risco a saúde pública. Além deste problema também há o mau cheiro exalado pelo processo de putrefação, razão de grande incômodo à população.

A boa gestão da prestação de serviços de limpeza pública resulta num bom manejo de resíduos sólidos urbano. Embora este não seja um dos itens preferidos das administrações públicas municipais, ele é sempre alvo das críticas da população, pois quando mal administrado o resultado é rapidamente sentido pelo desconforto causado.

3.4.1.1 Sistema de coleta

Independente do tamanho do município, o poder público municipal busca incentivar o desenvolvimento econômico local, aumentando a produção agrícola, atraindo indústrias e expandindo as atividades voltadas ao comércio e à prestação de serviços, quase sempre sem levar em conta que a contrapartida do crescimento econômico é o aumento da produção de lixo.



Quanto ao sistema de coleta, o município de Santo Expedito não tem grandes problemas devido ao seu pequeno porte, que possibilita que seja feita em um único dia, na cidade toda.

O número de máquinas e equipamentos utilizados atualmente é suficiente, embora esteja há muito tempo sem renovação, fato este que acarreta aumento de despesas originadas pela manutenção obrigatória. Deste assunto trataremos em outra parte deste trabalho.

Também a Coleta Seletiva é feita com suficiência de estrutura possuindo um caminhão de pequeno porte, com carroceria aberta, que mesmo sem as grades complementares, comporta o volume recolhido quinzenalmente. Com a implantação de um novo sistema este caminhão deverá sofrer adequações.

3.4.1.2 Planejamento da coleta

Planejar é organizar e gerenciar, é tomar decisões projetando as necessidades futuras de forma criteriosa, ciente resultados que poderão ser gerados.

O planejamento da coleta começa por reunir informações sobre as condições atuais em questões físicas, operacionais, financeiras, legislativas, hábitos da população e suas reivindicações. Esse planejamento deverá passar por constantes revisões, pois a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, é uma das atividades fundamentais no ponto de vista político, ambiental e de saúde pública.

No município de Santo Expedito o planejamento foi feito apenas em relação ao fluxo dos catadores, terminando em ponto mais próximo ao aterro. Com este procedimento básico há um ganho financeiro por economia de tempo e combustível, possibilitando que os funcionários tenham maior disponibilidade para apoio á outras atividades.

Pensando em coleta afirmamos que o planejamento deve ser feito em todas as etapas, ou seja: primeiro estabelecer qual e onde será feita a destinação, em seguida criar a logística adequada e finalizando com um programa de comunicação através da educação ambiental. Quanto à destinação não há dúvidas e também a logística está adequada. A educação ambiental, feita principalmente nas escolas, tem que ir para as ruas se transformando em educação informal, que é quando o munícipe recebe, dentro de sua casa ou no seu trabalho, de uma forma ou de outra, informações sobre este tema. O método atualmente utilizado pelo município de Santo Expedito é o carro de som que passa pela cidade toda no dia que a antecede e segue à frente do caminhão no dia em que é executada.



3.4.1.3 Cobertura do serviço

A meta de cobertura deste serviço público é atender a totalidade da sua população. Isto não deve ser feito apenas por causa da exigência legal das leis federais 11.445/2007 e 12.305/2010, mas também por pura coerência administrativa, sabendo que o não recolhimento dos RSU poderá ocasionar seu lançamento em locais inadequados provocando problemas sanitários e afetando a população das proximidades.

O município de Santo Expedito já alcançou 100% de atendimento da área urbana. Não há divisão do município em setores e os equipamentos, máquinas e materiais são suficientes para cobertura de prestação de serviços em todo o território urbano. Ainda não há programa de coleta de lixo em área rural, fato que tem que ser sanado para que os 11% da população que não vive na cidade, também tenha acesso a este serviço público obrigatório.

3.4.1.4 Frequência da coleta.

Em Santo Expedito a coleta é feita todos os dias da semana, com exceção do domingo. Esta frequência é favorecida principalmente pela pequena extensão a ser coberta juntamente com a quantidade satisfatória de pessoal e máquinas utilizadas.

Esta frequência é determinada pelas necessidades de cada município através de inúmeros fatores que influenciam:

- Tipo e quantidade de lixo gerado;
- Condições climáticas;
- Recursos humanos e equipamentos à disposição;
- A área do município.

Em condições climáticas favoráveis, atualmente a coleta é feita em 6 (seis) dias da semana, sendo que a cada quinze dias é feita a coleta seletiva de materiais recicláveis.

3.4.2 Varrição pública

O serviço de varrição é feito em áreas e logradouros públicos têm como objetivo evitar:

- Problemas sanitários e saúde pública a população;



- Inundação das ruas pelo entupimento dos bueiros;
- Riscos de acidentes tanto quanto ao trânsito ou ao pedestre e;
- Prejuízos ao turismo, que é o caso de Santo Expedito.

A varrição das vias públicas é feita de maneira manual em todo o perímetro urbano da cidade. Este tipo de procedimento tem como vantagens:

- Manutenção de baixo custo, com investimentos pequenos, em carrinhos, ferramentas, EPI - Equipamentos de Proteção Individual e uniformes;
- Possibilita a limpeza de passeios e sarjetas, sem problemas de obstáculos;
- Podem varrer em qualquer tipo de pavimento.

Tem como desvantagens:

- Crescimento progressivo do custo de mão de obra;
- Grande possibilidade de ocorrência de acidente do trabalho;
- Baixa produtividade;
- Grande quantidade de quadro de pessoal, administrativo ou das instalações.

Mostra-se suficiente os seis funcionários envolvidos nesta atividade, bem como também os equipamentos utilizados. A limpeza das vias públicas na área central é nítida mesmo com a grande quantidade de árvores existentes, o que demonstra a eficiência do sistema adotado.

Apesar do bom resultado encontrado salienta-se que, feito levantamento de dados de: área abrangida, quantidade de funcionários e equipamentos utilizados, temos nas mãos alguns dados que irão embasar o levantamento sobre a necessidade ou não de uma racionalização, que é o objetivo deste trabalho.

3.4.3 Capina

O serviço de capina é essencial no controle de vetores e animais peçonhentos e está sendo executado pelos servidores públicos do município nos passeios e ruas sem asfalto. No município ela também é realizada pelo grupo de seis funcionários da varrição. A capina ocorre quando a cidade



exige uma atuação mais efetiva de limpeza, situação mais frequente na época das chuvas.

Este serviço é feito basicamente de maneira:

- Manual;
- Mecânica;
- Química.

A Lei Municipal nº 1.335/2009, dispõe sobre a capinação e limpeza de imóveis urbanos, onde o proprietário ou possuidor de qualquer imóvel, edificado ou não, deverá mantê-lo em perfeitas condições quanto à limpeza e drenagem de águas pluviais. Podendo estes ser notificados caso seja constatado irregularidade, desrespeitando a lei, e continuando a irregularidade virá a ser autuada em níveis proporcionais a área do terreno.

Os resíduos provenientes da limpeza dos terrenos são dispostos pela Administração Pública em local apropriado para acondicionamento de acordo com o dia e horário estabelecidos para a coleta. Há risco de fogo no local, mas esta prática está proibida por força de lei.

Em terrenos não edificados e que não estão de acordo com as disposições da lei citada acima, a administração pública executa o serviço de limpeza e faz a cobrança da tarifa correspondente ao serviço executado.

4 Taxas ou tarifas

Os órgãos públicos ou prestadoras de serviço têm suas atividades monitoradas contabilmente a fim de levantamento de custos dos serviços prestados. Com isto cria-se uma base sólida para estipular a cobrança de taxa ou tarifa de serviço visando à sustentabilidade desta prestação. Esta atitude evita a diminuição da qualidade dos serviços e garante principalmente a sustentabilidade, elemento importante na busca da satisfação do público atendido.

Com relação ao fato do serviço de limpeza pública ser prestado pela administração pública municipal, a maneira mais adequada indicada para suprir as despesas geradas e a "taxa". Ocorre que no município de Santo Expedito não há nenhuma forma de remuneração para limpeza pública causando ônus ao erário público, que prejudica a manutenção digna de outros serviços essenciais como a saúde e a educação.

Neste diagnóstico enfatiza-se a necessidade da implantação deste tipo de cobrança a fim de estabelecer um ponto de equilíbrio no setor,



tornando-o autossustentável, para melhoria da prestação de serviço e adequação das contas públicas que busca em outras verbas o dinheiro destinado à limpeza.

Dados já levantados sobre todos os custos gerados na prestação de serviços de limpeza pública em Santo Expedito nos levarão ao pronunciamento sobre o valor real e necessário a ser alcançado com a cobrança de “taxa de limpeza urbana”, tornando-o autossustentável.

5 Sistema de manejo

5.1 Gerenciamento e manutenção do aterro

O município possui Aterro Controlado (Coord. UTM: 0458581/7584348) representada na imagem 01, que fica a uma distância de aproximada de 0,75 km da área urbana da cidade.



Imagem 01 - Localização do Aterro Controlado

Está localizado na Estrada Municipal SEX020, Km 01, em um terreno com área de 55.122,80 m², com licença de funcionamento conforme



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

processo 12/00278/99 de 12/09/2011. Esta mesma área possui Licença de Operação (L.O.) desde o ano de 2001.

No momento da elaboração do PMGIRS, estava em análise a Licença Prévia (L.P.) de uma área anexa onde será feita a continuação do aterro controlado, com abertura de valas para aterramento dos resíduos.

Em visita técnica foram observados alguns problemas quanto ao sistema de manejo do aterro. Os mais críticos se resumem em no acúmulo de água no fundo das valas conforme foto 1 e 2 causado por falha técnica no sistema de drenagem de água pluvial.

Estes pequenos erros não se deram por falta de equipamento na manutenção do aterro, mas por falta de informação do operador de máquinas sobre a maneira correta de disposição de terras na área de drenagem da vala ocasionando quebra de barreira com alagamento de vala. O efeito é a contaminação mais profunda do solo e o aumento da possibilidade do chorume gerado na decomposição da matéria orgânica dos resíduos chegarem ao lençol freático, contaminando-o.

A irregularidade mais visível é a existência de duas valas abertas, fato este que deve ser corrigido. Para que o aterro tenha uma sequência lógica de ocupação, aproveitando o máximo de sua área, apenas um local, por vez, deve ser manejado. A falta de sequência na utilização aumenta a possibilidade de problemas de manejo como quebra da drenagem e acúmulo de água na vala (Foto 1 da vala I) e o acúmulo de água e lixo descoberto na segunda vala (Foto 2 da vala II).



Foto 1 – Vala I



Foto 2 – Vala II



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

A presença de animais (aves) na área do aterro geralmente acontece pelo não recobrimento diário dos resíduos ali destinados. O fato constatado na vala I tem este motivo como provável causa, conforme foto abaixo (Foto 3). Esta constatação denota claramente a falta de cuidados com o recobrimento diário do volume coletado, ato simples que pode ser realizado pelos próprios coletores que, ao depositarem a última viagem diária no aterro controlado podem utilizar pás para recobrimento superficial dos resíduos, que mesmo que precário evita a ação de catadores e a presença de animais. Com esta iniciativa simples atingimos diversos objetivos, sejam eles: diminuição do mau odor da putrefação dos resíduos orgânicos, inibição da poluição visual causada pela exposição de detritos descobertos e economia de combustível tornando necessária a máquina para compactação do volume recolhido para a vala apenas uma vez por semana.



Foto 3 – Vala I – Aves e lixo descoberto

No momento da visita à área do aterro estava sendo feito o cercamento (Foto 4). O espaço entre as mourões estão adequados, mas a quantidade de fios é suficiente apenas para animais de grande porte. Este



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

cercamento serve para inibir a entrada de catadores, animais, veículos estranhos, despejos não autorizados ou outros elementos que possam trazer impactos negativos ao trabalho de manejo do local.

Não há portaria, mas há um portão que está sendo mantido trancado com cadeado cuja chave está sob-responsabilidade do pessoal da coleta para despejo diário do material. Uma portaria teria a função do controle de entrada e saída de veículos no aterro bem como os materiais a serem aterrados e até de fiscalização da área, porém o tamanho do município e a quantidade de pessoas que tem acesso diário ao local dão condições de controle sem a necessidade de um funcionário público para esta função específica.



Foto 4 – Cercamento

Apenas uma parte do aterro é servida por cercas vivas. No restante da área ela foi retirada para reforma total do cercamento por fios e novo plantio. A antiga estava muito velha e não cumpria mais seu papel que é de isolamento visual da vizinhança, bem como dos transeuntes. As chamadas cercas vivas são utilizadas para impedir a visualização interna e amenizar



os odores emitidos pelos aterros e, no caso de Santo Expedito, será necessária para evitar a entrada de animais de pequeno porte.

Foi constatada a presença de residências próximas ao aterro. Esta ocorrência não é permitida quando do licenciamento da área por motivos de saúde pública. Com esta constatação aumenta o risco de que animais de pequeno porte, como porcos e galinhas, se alimentem com os detritos, levando contaminação aos locais onde circulam e a quem vier a consumi-los.

Não foi observado o sistema de drenagem de gases. Este sistema é de suma importância porque os resíduos aterrados geram o gás metano, gás produzido em maior volume dentre os gases liberados na decomposição do lixo, causando risco de explosão. Por ser bastante volátil é possível controlar seu escapamento através de um sistema de drenagem cuja saída permanece sempre acesa, e assim se faz a queima impedindo que suba para a atmosfera.

A nota 7,4 referente ao IQR – Índice de Qualidade dos Resíduos - 2010, na última aferição efetuada pela CETESB, indica que o manejo do acesso e do local do aterro precisa de algumas melhorias de estrutura e manejo, mas classifica a situação como controlada.

Como a antiga área licenciada, desde 2001, está se esgotando, no momento da elaboração do Plano, já estava em análise o Licenciamento Prévio (L.P.), da área anexa com um total de 18.071,82 m².

Atualmente, como pode se observar na foto 5, o dimensionamento das valas não está de acordo com as normas técnicas. O correto dimensionamento para aterros em valas é de 3m x 3m x 30m, como descrito no Memorial Descritivo do Empreendimento – MCE.

Abaixo observamos uma vala cujas proporções estão fora daquelas aprovadas no licenciamento do aterro. Salienta-se que a profundidade tem suma importância, pois a pode interferir na qualidade da água pondo em risco de contaminação o lençol freático. Entre outros problemas, este erro de dimensionamento da vala pode prejudicar o cálculo exato do volume que ainda pode ser aterrado, tornando nulo todo o trabalho de gestão no que se refere a organização prévia ou projeções futuras.



Foto 5 - Dimensões da vala de aterramento

Levando-se em consideração que a cidade conta hoje com aproximadamente 2.484 habitantes, a projeção da produção estimada de resíduos sólidos domiciliares é de aproximadamente 1 ton./dia. A nova área do aterro conta com 18.071,82 m², então segue o cálculo:

$$3\text{m} \times 30\text{m} = 90\text{m}^2 = \text{área tomada por uma vala}$$

$$3\text{m} \times 3\text{m} \times 30\text{m} = 270\text{m}^3 = \text{volume por uma vala}$$

$$\frac{18.071,82\text{m}^2 (\text{área em licenciamento}) - 8.946\text{m}^2 (\text{drenagem, etc.})}{90\text{m}^2 (\text{vala/mês})} = 101 \text{ valas}$$

$$101 \text{ valas} \times \frac{270\text{m}^3}{\text{Vala}} = 27.270\text{m}^3$$

Tabela 1 – Projeção do volume gerado

Ano	Estimativa de População	Quant. resíduos (Kg.hab/dia)	Total resíduos (Kg/dia)	Acumulado (t)	Volume acumulado
------------	--------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	----------------------	-------------------------



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

2012	2.565	0,4	1.026	369	739
2013	2.621	0,4	1.048	747	1.494
2014	2.679	0,4	1.072	1.133	2.265
2015	2.737	0,4	1.095	1.527	3.053
2016	2.797	0,4	1.119	1.929	3.859
2017	2.858	0,4	1.143	2.341	4.682
2018	2.921	0,4	1.168	2.762	5.523
2019	2.984	0,4	1.194	3.191	6.383
2020	3.050	0,4	1.220	3.631	7.261
2021	3.116	0,4	1.246	4.079	8.158
2022	3.184	0,4	1.274	4.538	9.075
2023	3.254	0,4	1.302	5.006	10.013
2024	3.325	0,4	1.330	5.485	10.970
2025	3.398	0,4	1.359	5.974	11.949
2026	3.472	0,4	1.389	6.474	12.949
2027	3.548	0,4	1.419	6.985	13.971
2028	3.625	0,4	1.450	7.507	15.015
2029	3.705	0,4	1.482	8.041	16.082
2030	3.786	0,4	1.514	8.586	17.172
2031	3.868	0,4	1.547	9.143	18.286

O cálculo acima indica que, se bem gerido, a área do aterro controlado, contando com a nova área anexa que está sendo licenciada, tem vida útil, até o final do período abrangido por este PMGIRS, que é em 2031, nos parâmetros atuais de gerenciamento e aumento populacional.

Em parte da área desse terreno, já ocupada com aterramento de resíduos, está em execução o projeto de uma área de lazer (foto 6).



Foto 6 – Futura área de lazer

5.2 Coleta

Atualmente o município conta com a coleta diária de resíduos orgânicos em 100% da área urbana.

O sistema de manejo de resíduos sólidos do município dispõe hoje dos seguintes equipamentos:

- 2 Pás carregadeira;
- 1 Patrol;
- 1 Caminhão coletor compactador (2 ton.);
- 1 Caminhão basculante.



Foto 7 – Caminhão Coletor Compactador

O número total de funcionários alocados nos serviços de manejo de resíduos sólidos na coleta (coletores e motoristas) é de 13 (treze), distribuídos em: 03 (três) funcionários para coleta domiciliar, 06 (seis) para a varrição e 04 (quatro) na capina das vias públicas.

5.2.1 – Coleta seletiva

A coleta seletiva já está implantada no município e é feita quinzenalmente em toda a área urbana. Por meio de técnicas de levantamento de dados verifica-se que este processo ainda necessita de uma ampla divulgação e conscientização da população.

Com a implantação de uma Coleta Seletiva organizada os materiais recicláveis retirados podem chegar a 30% do total recolhido. Este resultado só será alcançado depois que a maioria da população adquira o costume de separar os resíduos em suas casas e comércios para que não sejam mais aterrados trazendo, além de benefícios ambientais, emprego digno e renda aos trabalhadores que vivem desta atividade. Quando a coleta seletiva estiver em plena operação, a quantidade de resíduos para ser aterrada terá seu volume diminuído para aproximadamente 700 kg/dia.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Quinzenalmente o carro de som anuncia a coleta dos recicláveis para o dia seguinte, a fim de alertar a população para que faça a disposição correta dos resíduos recicláveis e reutilizáveis. Isto acontece para facilitar o reconhecimento sobre a hora exata da chegada do caminhão, o mesmo vai à frente do caminhão da coleta seletiva.



Foto 8 – Carro de som

Um pequeno caminhão de carroceria aberta recolhe todo o material, fato este que não acontecerá caso sejam aprimoradas as técnicas de divulgação que aumentarão o volume arrecadado demandando a implantação de uma grade feita de alambrado, que poderá ser feita e adaptada ao veículo dentro do almoxarifado da prefeitura.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP



Foto 9 – Caminhão da coleta

A Coleta Seletiva do município de Santo Expedito é feita de maneira precária pela ação de catadores individuais, não habilitados e sem condições de segurança ou prevenção à saúde no trabalho (sem EPI). Por isto se faz necessário que seja cumprido o decreto federal 7.405/2010, implantando o Programa Pró-catador, tornando legal a atividade da Associação dos Catadores e incluindo-os como prestadores de serviço de limpeza urbana através de contrato com a prefeitura do município.

Além da regularização da Associação de catadores, torna-se necessário estabelecer a coleta de lixo reciclável em toda a cidade semanalmente. Isto facilitará a assimilação, pelas donas de casa, da data correta de dispor os resíduos recicláveis para os catadores. Esta campanha deverá contar com mais subsídios de educação e divulgação. Além do carro de som, a panfletagem é necessária e deverá ser realizada pelos próprios catadores de casa em casa, gradativamente, explicando ao munícipe como e porque reciclar, conscientizando-os sobre a importância da separação e disposição correta destes materiais.

A divulgação deverá ser feita junto à população, e é de suma importância o auxílio do ensino público e privado. As escolas são as grandes disseminadoras da ideia de preservação ambiental, pois as crianças e jovens tem maior facilidade de se assimilar mudanças, e cobram seus pais e parentes sobre as providências a serem tomadas dentro de suas casas.

Fazendo a implantação de data única e semanal, para arrecadação de recicláveis domiciliares no município, com divulgação de mídia (carro de



som), panfletos e cartazes em toda a cidade e ação de educação ambiental nas escolas, espera-se um resultado inicial de 10% do total do peso dos resíduos domiciliares gerados. Uma vez desencadeado o processo, ajustes serão necessários para o aprimoramento contínuo, de acordo com novas tecnologias e legislações.

5.2.2 – Centro de Triagem

Os resíduos da coleta seletiva, coletados quinzenalmente as quintas-feiras, são enviados à antiga instalação do matadouro, que se encontra em adequação, conforme fotos abaixo.



Foto 10 – Centro de triagem



Foto 11 – Área de triagem

No Centro de Triagem verificou-se a necessidade de equipamentos básicos. Deve possuir estrutura adequada para que haja refeitório, escritório, sanitários e os equipamentos, o que não ocorre no momento. É o local onde os catadores efetuam a triagem do material que é a atividade de separar os materiais recicláveis e reutilizáveis, já livres dos resíduos orgânicos pela ação dos munícipes, para posterior comercialização. Com isso, parte dos resíduos não será aterrada, dando assim um maior aproveitamento à área do aterro, além de contribuírem para a diminuição do uso de energia na fabricação de novos produtos com conseqüente baixa na poluição gerada.

Como mostram as fotos acima, o atual centro de triagem não conta com nenhum dos equipamentos a seguir: mesa separadora, prensa enfardadeira, tambores, carrinhos de transporte, empilhadeira ou balança. As condições de trabalho também são precárias por não possuírem local para alimentação ou descanso, onde haja mesa, cadeira, geladeira e fogão.

A criação da associação de catadores fará com que o Poder Público Municipal se desobrigue dos encargos sociais e trabalhistas em um contrato direto, eximindo-se também de realização de concurso público, ônus de encargos sociais com a utilização de mão de obra dos catadores associados em substituição aos funcionários públicos. Mas Santo Expedito ainda não conta com uma estrutura adequada para um Centro de Triagem que possa ser sede de tal organização. O local atual tem que ser aumentado com a construção de mais uma área coberta para armazenar BEGs. e fardos, uma cozinha e um pequeno escritório.



5.2.3 Podas de árvores

As podas de árvores são de responsabilidade do proprietário do imóvel, cuja autorização é emitida pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. A Lei Municipal nº 1.331/2009, rege os limites técnicos a serem seguidos pelos proprietários onde se localiza a árvore e os podadores.

As galhadas são colocadas em frente das residências para que a prefeitura recolha e transporte para a área do aterro. Este procedimento é feito sem o menor cuidado com a separação dos elementos reaproveitáveis que são aqueles pedaços de madeira com mais de quatro polegadas, utilizados em grande escala em fornalhas de padarias e indústrias que ainda usam caldeiras em seu processo produtivo. As pontas de galho, abaixo de três polegadas de diâmetro, podem ser trituradas e utilizadas na composição de adubo orgânico em acordo que pode ser firmado com a associação de produtores rurais do município.

Mas atualmente as galhadas são depositadas sem maiores cuidados na parte do aterro onde o declive é acentuado conforme foto abaixo.



Foto 12 – Resíduo de podas depositadas ao fundo do aterro

A não existência de uma máquina de triturar galhos e também a falta de um local de transbordo para tratamento dos resíduos de poda, são os



principais pontos negativos que impossibilitam a solução do problema. O descarte deste tipo de resíduo, da forma como está sendo executado, pode originar criadouros de vetores e até de incêndios, uma vez que não está sendo feita nenhuma preparação do material (trituração) e ele se acumula a céu aberto por tempo indeterminado.

A lei municipal acima citada carece de alterações nas questões técnicas de tratamento, desde a sua geração passando pela coleta e destinação final. Faltam especificações como: serrar os caules e galhos mais grossos (acima de 4”) para aproveitamento imediato por padarias, indústrias de cerâmicas ou outras que utilizem caldeira. Esta solução dará encaminhamento para a parte mais volumosa deste tipo de resíduo, porém não será a solução para o aproveitamento total, pois o restante do volume continuará a levar risco à saúde da população. Estes procedimentos devem ser implantados através de regulamentação à lei de podas já existente.

Como solução final para o problema, os galhos mais finos e as folhas, futuramente poderão ser triturados por máquina apropriada a fim de compor compostos orgânicos utilizados na fabricação de adubo, em convênio com a associação de produtores rurais.

5.2.4 Pneumáticos Inservíveis

Os pneumáticos inservíveis geram problemas ao ambiente estando aterrados ou não e por este motivo é que se determina o seu armazenamento em local coberto para posterior envio à reciclagem. A coleta de pneus inservíveis é de suma importância, pois estes, além de trazer malefícios ao meio ambiente, também trazem problemas à saúde pública. Pneus jogados ou mesmo colocados em locais descobertos, acumulando água, viram locais próprios para proliferação de vetores de doenças como a dengue.

Segundo a Resolução CONAMA nº 416/09 a disposição inadequada pode causar riscos ambientais, prejudicando a saúde pública. Os fabricantes e importadores são obrigados a coletar e dar destinação correta a estes resíduos conforme responsabilidade estabelecida pela Lei Federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Todos os pneumáticos inservíveis gerados no município estão sendo recolhidos pela prefeitura do município que faz a coleta do volume gerado por ela própria e daqueles que as borracharias descartam, encaminhando-os ao almoxarifado municipal. Lá são armazenados em local coberto e



posteriormente enviado á cidade de Presidente Prudente por empresa especializada.



Foto 13 - Local do armazenamento de pneumáticos inservíveis

Apesar de o recolhimento estar sendo realizado, ainda não foi firmado um contrato de prestação de serviço com a empresa que já efetiva esta coleta. A regularização desta situação deverá ser feita o mais rápido possível, para que possa haver a responsabilização de seus executores de acordo com as normas vigentes. Os responsáveis não souberam dizer qual empresa recebe esses pneumáticos inservíveis.

5.2.5 Resíduos de Construção Civil - RCC

Os Resíduos de Construção e Civil - RCC são gerados durante o ciclo das construções, demolições e reformas de prédios. Eles podem ser compostos por madeira, aço, ferro, metais, papelão, restos de tinta, isopor, vidros, cimento, concreto, gesso e demais derivados.

Estes resíduos são causadores de impactos ao meio ambiente desde que tenham seu descarte final realizado indevidamente. Sua disposição normalmente é feita de maneira irregular, o que pode causar obstrução de cursos d'água, de vias públicas, proliferação de vetores e contaminação do solo e da água, principalmente, neste último, no caso dos resíduos classe D.

Alguns desses materiais podem ser reciclados e/ou reaproveitados não importando em que nível de resíduos esteja classificado. Conforme a Resolução CONAMA nº 307, alterada pela Resolução CONAMA 431, são classificados segundo descrição abaixo:



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

O município de Santo Expedito faz a coleta de “entulhos” todas às sextas-feiras. A população descarta estes materiais em frente ao seu imóvel para a coleta (foto 14). Uma vez recolhidos, estes resíduos são levados a um terreno, chamado de “Estação de Transbordo”, em área urbana, que tem sido usado como depósito provisório, conforme foto 15. Estes resíduos estão sendo 100% reaproveitados no capeamento das estradas rurais e cabeceiras de ponte do município.



Foto 14 – Geração de resíduos de construção



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP



Foto 15 – Área de transbordo de RCD (1)



Foto 16 – Área de transbordo de RCD (2)

Mesmo com a destinação total destes resíduos para a função de capeamento de estradas rurais, existe um óbice que nos leva à exigência de uma regulamentação municipal sobre o assunto. Deverá haver na legislação municipal sobre entulhos, a responsabilização dos geradores e transportadores, a fim de que sejam minimizados os riscos de danos ao



meio ambiente e à saúde pública. Esta legislação deverá conter os princípios técnicos exigidos para o manuseio dos materiais, desde a sua geração nas construções e reformas, passando pela estação de transbordo, onde receberá uma triagem primária e posteriormente para destinação final.

Os resíduos de construção civil não poderão estar dispostos em áreas de aterro de resíduos domiciliares, encostas, lotes, cursos d' água, áreas de "bota fora" e nem em áreas protegidas por lei.

A legislação municipal também deve prever uma melhor organização de procedimentos que resultarão no aproveitamento "ideal" dos resíduos de construção, inclusive com a possibilidade de retorno de benefícios à população, uma vez que o produto final de um bom sistema de reaproveitamento pode ser usado em construções públicas ou comunitárias.

Para tanto será elaborado, dentro deste trabalho, um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que estabelecerá diretrizes e procedimentos direcionados à responsabilização dos geradores, técnicas de separação, tratamento e destinação, de acordo com a legislação.

5.2.6 Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – RSS

Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSS, conhecidos também como lixo hospitalar, são resíduos gerados pelas unidades de saúde, sejam elas: hospitais, clínicas médicas e odontológicas, farmácias, laboratórios de análises clínicas e estabelecimentos similares. São regulamentados quanto à sua disposição final, pela Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005.

Estes resíduos devem ser manipulados com bastante cuidado devido à presença de materiais infectantes que trazem risco de contaminação ao meio ambiente e a vida humana.

Em Santo Expedito os RSS – Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde gerados no município são recolhidos por empresa especializada por força contrato de prestação de serviço. A empresa Cheiro Verde Comércio de Materiais Recicláveis Ltda. da cidade de Bernardino Campos - SP, ficou responsável pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde – RSS, classificados nos Grupos "A", "B" e "E", conforme a Resolução CONAMA nº 358 e demais normas e regulamentos sanitários, ambientais e técnicos.

A empresa possui sistema de Tratamento por Autoclave e incineração. O volume coletado mensalmente chega a uma média de 100



kg. Cabe salientar que não foi verificado nenhum tipo de RSS descartados indevidamente em nenhum dos locais vistoriados.

5.2.7 Óleo de Cozinha

Uma grande parte da população não sabe a importância da coleta de óleo de cozinha usado, ao invés de jogar na pia ou qualquer outro lugar não apropriado. Com um litro de óleo pode se contaminar um milhão de litros de água. Este produto, mesmo usado, pode servir para fabricação de sabão (líquido e em pedra) e para a produção de biodiesel.

A prefeitura do município faz a coleta do óleo de cozinha através da entrega espontânea pelos próprios munícipes. A cada 4 litros de óleo usado é devolvido 1 litro de óleo novo. O óleo recolhido é enviado à empresa Granol, de Osvaldo Cruz-SP, para a fabricação de Biodiesel.

Faz-se necessário incluir a coleta de óleo de cozinha à campanha de Coleta Seletiva para aproveitamento das atividades já executadas como: mídia falada e escrita, educação ambiental formal e educação ambiental informal, objetivando arrecadar em maior escala. O sistema adotado no momento depende de iniciativa exclusiva da população, atingindo uma pequena parte de munícipes, o que não ocorre com a coleta nas residências cujo resultado certamente será bem maior.

5.2.8 Óleo lubrificante e suas embalagens

Os óleos lubrificantes usados são resíduos cujos maiores volumes são encontrados em oficinas mecânicas, postos de gasolina e empresas de transporte. Ele tem sua coleta, transporte e destinação final administrado por empresa que recolhe regularmente o volume produzido e encaminha para seu rerrefino.

Conforme NBR 10.004, se trata de um resíduo perigoso por apresentar alta toxicidade. Se descartado no solo ou cursos d' água gera danos ao meio ambiente e sua combustão gera resíduos nocivos ao meio ambiente e a saúde pública.

Segundo Resolução CONAMA nº 362/2005 diz:

"Art. 3º. Todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino."

Esta mesma Resolução determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado dever ser coletado e enviado à destinação final sem que ocorra contaminação ao meio ambiente. Estabelece que deva haver a máxima recuperação dos seus constituintes e ainda responsabiliza o



produtor, importador e o revendedor bem como o gerador pelo recolhimento destes.

O setor de óleo lubrificante deverá ser o primeiro a ter a regulamentação de “logística reversa” de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, envolvendo assim produtores, distribuidores, vendedores, transportadores, consumidores e governos na correta destinação final desses resíduos.

5.2.9 Pilhas e baterias

Esse tipo de resíduos se depositados ou mesmo enterrado pode fazer com que ocorra contaminação do solo e lençol freático por metais pesados.

Os fabricantes de pilhas e baterias de acordo com a Resolução CONAMA nº401/08 estão obrigados a implantarem os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final destes resíduos.

De acordo com a mesma Resolução, no seu art. 6º diz:

"Art. 6º A partir de 1o de janeiro de 2001, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir:

I - com até 0,010% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalino-manganês;

II - com até 0,015% em peso de cádmio, quando forem dos tipos alcalino-manganês e zinco-manganês;

III - com até 0,200% em peso de chumbo, quando forem dos tipos alcalino-manganês e zinco-manganês."

A coleta destes resíduos contaminantes se resume a uma campanha anual, feita em toda a área urbana do município de Santo Expedito. Além desta iniciativa não ser suficiente para atender a demanda, ela é precária, não abrangendo toda a população. Com o advento da lei 12.305/2010 e a implantação da “logística reversa”, deverá haver adequação das responsabilidades dos comerciantes e revendedores que, mesmo a nível municipal, deverão recolher pilhas e baterias usadas, retornando-as à indústria ou enviando para empresas recicladoras.

5.2.10 Resíduos e Embalagens de Agrotóxicos

Não há nenhum tipo de coleta de resíduos ou embalagens de agrotóxicos dentro do município. Os agricultores tem o compromisso de



retorno das embalagens à empresa que vendeu o produto, depois de efetuada a tríplice lavagem, por força de exigibilidade feita ao distribuidor do produto, porém este sistema atualmente não é confiável pela atual falta de fiscalização existente, que comprovadamente não consegue exigir do estabelecimento revendedor o controle entre a venda e o retorno das embalagens.

O revendedor, por sua vez, está responsabilizado por orientar e conscientizar os agricultores quanto a este tipo de ação e também aos procedimentos operacionais quanto aos resíduos. É de suma importância o cumprimento desta determinação legal porque o material em questão possui resíduos perigosos, com grandes riscos para a saúde pública e contaminação ambiental.

As Leis 9.974/00 e 12.305/10 responsabilizam os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para a adequação ao processo de logística reversa desses resíduos.

5.2.11 Compostagem dos Resíduos Orgânicos

Quando da implantação do aterro controlado não houve programação para "compostagem" no município de Santo Expedito. Atualmente, na área do aterro não há espaço, mas está em fase de licenciamento ambiental outra área de terreno, extensão da primeira, que pode comportar a instalação de um projeto do novo Centro de Triagem com área para compostagem dos resíduos orgânicos.

Compostagem é um processo de decomposição bioquímica dos materiais orgânicos que os transforma em um produto mais estável, para ser utilizado como fertilizante orgânico dando-lhes uma destinação útil ao contrario do que ocorreria com o seu aterramento. Por representarem mais de 50% (cinquenta por cento) do volume total dos resíduos coletados, uma compostagem realizada com a totalidade do volume recolhido representaria um aumento da vida útil da área do aterro em igual porcentagem.

É importante salientar que o adubo, produto final da compostagem, não tem seu uso indicado para hortas e outras lavouras nas quais pode vir a ter contato direto com a parte comestível da planta, ou seja, não é recomendável em produtos como verduras e legumes.

5.2.12 Resíduos da Estação Rodoviária

O grande fluxo de pessoas, principalmente à época das comemorações do aniversário da cidade, causa preocupação à saúde pública. Não existe hoje uma separação dos resíduos gerados por estes



visitantes que podem estar trazendo um sem número de doenças infecciosas.

A nova legislação federal coloca em evidência um grande risco à saúde pública quanto aos meios de propagação de epidemias. Uma das formas mais prováveis é por meio do deslocamento de indivíduos entre as cidades e países. Por este motivo, ainda dentro deste trabalho será embasado os princípios de um Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos da Estação Rodoviária a fim de que sejam tomadas providências em relação aos resíduos sépticos, que sejam: materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimento. Estes resíduos podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

Em relação aos resíduos assépticos do terminal rodoviário, desde que não entrem em contato com os resíduos sépticos, acima descritos, podem ser considerados semelhantes aos resíduos domiciliares.

Salientamos que além da estação rodoviária também não há ainda providências tomadas quanto aos resíduos sépticos dos locais com maior fluxo de visitação de romeiros, fato este que gera grande preocupação quanto à saúde da população. Este assunto também será abordado na próxima etapa de nosso trabalho, indicando soluções práticas a serem tomadas no intuito de inibir riscos ambientais e de saúde pública.

6 Educação Ambiental

O Brasil é um dos países com leis ambientais mais desenvolvidas no mundo. Apesar disso, estas são raramente cumpridas em sua totalidade, pelos problemas encontrados não só nas questões ambientais como também às características sociais de cada lugar. A baixa arrecadação de pequenos municípios, em todo o país, impossibilita investimentos nesta área, que ainda não se tornou prioridade para a administração pública.

Para mudar este cenário é necessário que haja investimento público num trabalho voltado ao esclarecimento da população. Esse conceito, além de citado por vários autores, baseia-se na lei 9.795/99, que no artigo segundo relata que a educação ambiental é componente essencial para a educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Essa mesma lei caracteriza que a educação ambiental deve ser tratada em sua totalidade, partindo-se do princípio de o ambiente deve ser estudado considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade. Tem-se também que a educação ambiental deve ser aplicada continuamente em um



processo de aprendizado, para que esse seja incorporado nas atitudes de cada indivíduo e decorra em um procedimento educacional completo.

A seção III da Política Nacional de Educação Ambiental trata do ensino não formal, que cabe levar à população por meios de divulgação em massa os conhecimentos e principalmente a sensibilização sobre a problemática ambiental.

A educação ambiental é parte fundamental, pois integra todas as atividades de informação, sensibilização e mobilização de todas as informações para que o programa de certo.

Não adianta o poder público impor e trabalhar sozinho tem que existir certo trabalho no sentido de um projeto de educação ambiental nas associações de bairro, público em geral e principalmente nas escolas.

Primeiramente é necessário listar os diferentes segmentos envolvidos escolas, condomínios funcionários de limpeza entre outros. Posteriormente pensar nas informações que cada segmento deve receber. E planejar como propor as atividades a cada segmento visando atingir o objetivo com sucesso. Programado.

A educação ambiental deve estar voltada para a difusão de conceitos e atitudes que propiciem o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico-social e a proteção dos recursos ambientais, compreendendo através dos vários campos do saber, a complexidade das questões ambientais em seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais.

O processo de educação em meio ambiente não se encerra em si mesmo e não pode se limitar apenas em ações eventuais e isoladas. É necessário esclarecer a forma pela qual as ações previstas influenciarão a comunidade, de forma sistemática e permanente. Esse processo não busca somente a transmissão de conhecimentos acerca da questão ambiental, mas remete à mudança de comportamento, que por meio de ações concretas solucionarão os problemas ambientais. Para tanto é necessário que esse processo de aprendizado seja regionalizado, e dessa forma sensibilize e responsabilize os moradores dessa área para os problemas locais.

Em Santo Expedito a Lei nº 1.332/2009 institui a Política Municipal de Educação Ambiental na rede municipal de ensino, de maneira transversal, continua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal. Além desta determinação legal, o município também colocou em prática os projetos "Aprendendo com a Natureza" e "Criança Ecológica", que foram implantados pelo governo estadual.



7 Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

De acordo com a Lei 11.445/07, o PMSB é composto de diagnóstico, prognóstico e Estudo de Viabilidade Econômico-Financeiro (EVEF), abrangendo os seguintes serviços públicos: abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O trabalho ora realizado – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - é parte do todo exigido pela Política Nacional de Saneamento Básico (lei federal 11.445/2007), que deverá ser completado anexando-se o Plano Municipal de Água e Esgoto e o Plano Municipal de Drenagem Urbana.

Consta que já foi feito o PMAE – Plano Municipal de Água e Esgoto, que se encontra junto ao Contrato de Programa celebrado ente o município e o Governo do Estado de São Paulo. Este plano deve passar pela câmara municipal como projeto de lei para que, se aprovado venha a pautar as atividades da Sabesp durante a vigência do contrato.

Quanto a Drenagem Urbana, não consta nos registros do município um trabalho realizado nesta área. Por ser também considerado item de “Saneamento Básico”, há a obrigatoriedade de elaboração a fim de que seja garantida a organização das atividades realizadas e o embasamento técnico sobre as obras necessárias.

8 Conclusão

A gestão de resíduos sólidos pode ser definida como uma disciplina associada ao controle da produção, armazenamento, recolhimentos, transferência e transporte, processamento, tratamento e destinação final dos resíduos de acordo com os melhores princípios de preservação da saúde pública, economia, engenharia, conservação dos recursos naturais, estética, entre outros princípios ambientais. Deste modo, portanto, a gestão de resíduos envolve uma inter-relação entre os aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia, cujas soluções são interdisciplinares.

Entende-se que a Gestão de Resíduos Sólidos possui diversos pilares que a estrutura, constituindo uma política integrada na qual se destaca a adoção de sistemas integrados baseados na redução na fonte, na reutilização dos resíduos, na reciclagem e transformação (que inclui a incineração energética e a compostagem) e por fim, a deposição em aterros.

A preocupação sobre a geração e destinação dos resíduos sólidos é cada vez maior e está baseada na explosão demográfica mundial e no



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

aumento desenfreado do consumo de produtos industrializados, vilões da geração de resíduos. A eficiência de uma gestão de resíduos sólidos por parte dos governos, como também a importante participação das comunidades nas ações propostas, mostram-se como pontos chave na solução deste problema.

Este levantamento técnico oferece informações que possibilitam compreender as questões relacionadas às atividades de limpeza pública no município de Santo Expedito. Foram apresentadas as diversas maneiras como estão sendo tratados os itens que compõem o sistema, sua estrutura e funcionamento, a fim de que, na próxima fase apresentemos alternativas de gestão baseadas em técnicas mais avançadas que minimizem os efeitos negativos na natureza.

2012

PMGIRS – SANTO EXPEDITO



MÓDULO III
PROGNÓSTICO



SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Modelo de gestão.....	2
2.1 Diagnóstico.....	2
2.2 Administração.....	2
2.3 Organização.....	3
2.4 Estrutura funcional.....	4
2.4.1 Departamentalização funcional.....	5
2.4.2 Departamentalização por serviços.....	5
2.5 Atribuições do poder público.....	6
2.6 Planejamento específico.....	7
2.6.1 Descentralização.....	7
2.6.2 Fiscalização e monitoramento.....	7
2.6.3 Envolvimento da sociedade.....	8
3 Limpeza urbana.....	8
3.1 Coleta do lixo.....	8
3.2 Sistema de coleta.....	9
3.3 Planejamento da coleta.....	9
3.4 Cobertura do Serviço.....	10
3.5 Frequência da coleta.....	10
3.6 Objetivos.....	11
4 Varrição pública.....	11
4.1 Equipamentos auxiliares de remoção.....	13
4.2 Plano de varrição.....	17
4.3 Implantação e fiscalização dos serviços.....	20
5 Coleta seletiva.....	20



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

5.1. Roteiro para implantação.....	22
5.1.1. Planejamento.....	22
5.1.1.1. Conhecendo o lixo local.....	22
5.1.1.2. Conhecendo as características do local.....	23
5.1.1.3. Conhecendo o mercado dos recicláveis.....	23
5.1.1.4. Organização operacional.....	23
5.1.1.5. Educação ambiental em Coleta Seletiva.....	24
5.1.2. Implantação.....	25
5.1.2.1. Preparação.....	25
5.1.2.2. Divisão dos trabalhos.....	25
5.1.2.3. Acertos finais.....	26
5.1.2.4. Inauguração do programa.....	26
5.1.3. Manutenção.....	26
5.1.4. Função social.....	26
5.2. Dicas para o acondicionamento.....	27
5.3. Disposição.....	27
5.3.1. Em recipientes apropriados.....	27
5.3.2. Em Pontos de coleta.....	28
5.4. Associação ou cooperativa de catadores.....	29
5.4.1. Criação da Associação ou Cooperativa de Catadores.....	29
5.5. Objetivos e Prazos.....	30
6. Manutenção da frota.....	31
6.1 Objetivos e prazos.....	32
7. Destino final dos resíduos sólidos.....	32
7.1 Compostagem do lixo orgânico.....	33
7.1.1 Etapas de decomposição.....	37
7.1.1.1 Primeira fase.....	37



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

7.1.1.2 Segunda fase.....	37
7.1.1.3 Terceira fase.....	37
7.2 Fatores que influenciam na compostagem... ..	38
7.2.1. Aeração.....	38
7.2.2. Matéria orgânica.....	38
7.2.3. Microorganismos.....	38
7.3. Características do composto húmico.....	38
7.4. Uso do composto.....	39
7.5. Objetivos.....	39
8. Reciclagem de entulhos.....	40
8.1. Diferentes aplicações.....	43
8.2. Coleta.....	43
8.3. Reciclagem.....	43
8.4. Vantagens econômicas.....	44
8.5. Os resíduos diversos e a construção civil.....	45
8.6. Resultados.....	45
8.6.1. Ambientais.....	45
8.6.2. Econômicos.....	46
8.7. Legislação municipal necessária.....	46
8.8. Objetivos.....	47
9. Aterro Sanitário.....	47
9.1. Análise.....	47
9.2. Adequação do atual aterro.....	48
9.3. Da disposição final do lixo.....	48
9.4. Sobre a disposição atual do lixo.....	49
9.4.1. Decisão do Futuro da Disposição de Lixo do Município.....	49
9.4.2. Acesso.....	49



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

9.4.3. Adequação do Aterro Sanitário Atual.....	50
9.5. Métodos e sistema de execução.....	52
9.5.1. Método de trincheira ou valas.....	52
9.5.2. Método de área.....	52
9.5.3. Método de rampa.....	52
9.6. Drenagens.....	53
9.6.1. Biogás.....	53
9.6.2. Chorume.....	53
9.6.3. Águas pluviais.....	54
9.7. Administração e equipamentos.....	54
9.8. Licenciamento.....	54
9.9. Encerramento do Aterro.....	55
9.10. Objetivos.....	56
10. Serviços Complementares de Limpeza Urbana.....	57
10.1. Capina.....	57
10.1.1. Forma de utilização da mão de obra.....	57
10.1.2. Ferramentas e equipamentos empregados.....	57
10.1.3. Regras importantes aplicadas a capina química.....	58
10.1.4. Objetivos	58
10.2. Limpeza de feiras.....	59
10.2.1. Objetivos.....	59
10.3. Limpeza de bocas de lobo.....	59
10.3.1. Objetivos.....	60
10.4 Podas de árvores.....	60
10.4.1 Objetivo.....	61
10.5 Volumosos.....	61
10.5.1 Objetivos.....	61



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

10.6 Cemiteriais.....	62
10.6.1 Objetivos.....	62
10.7 Serviço público de saneamento básico.....	62
10.7.1 Objetivos.....	62
10.8 Terminais rodoviários, portos e aeroportos.....	62
10.8.1 Objetivos.....	63
11 Coleta e tratamento de resíduos especiais.....	63
11.1 Coleta de óleo de cozinha.....	63
11.1.1. Objetivo	63
11.2. Pneumáticos Inservíveis.....	63
11.2.1. Na engenharia civil.....	64
11.2.2 Na regeneração da borracha.....	64
11.2.3 Na geração de energia.....	65
11.2.4 No asfalto modificado com borracha.....	65
11.2.5 Objetivos.....	65
11.3. Resíduos de Serviços de Saúde.....	66
11.3.1. Objetivos.....	66
11.4 Agrotóxicos e embalagens.....	67
11.4.1 Objetivos.....	67
11.5 Óleos lubrificantes e suas embalagens.....	67
11.5.1 Objetivos.....	67
11.6 Lâmpadas.....	67
11.6.1 Objetivos.....	68
11.7 Resíduos eletrônicos e seus componentes.....	68
11.7.1 Objetivos.....	69
12 Áreas de descarte e triagem.....	69
12.1 PEV – Ponto de entrega voluntária.....	69



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

12.2 ATT – Área de triagem e transbordo.....	70
13. Organização e Administração do Serviço de Limpeza Urbana..	71
13.1. Organização.....	71
13.2. Integração com a comunidade.....	73
13.2.1. Formas de comunicação.....	73
13.3. Objetivos.....	74
14. Cobrança por taxas ou tarifas.....	74
14.1. Taxas.....	75
14.2. Tarifas.....	75
14.3. Objetivos.....	76
15. Projeto de Educação em Limpeza Urbana.....	76
15.1. Objetivos.....	78
16. Plano de ação.....	79
16.1 Objetivos.....	79
16.2 Sistemas sugeridos.....	79
16.3 Custos totais do sistema.....	80
16.3.1 Tabela de custos.....	81
16.4 Fluxo de Caixa.....	83
17. Cronograma Geral.....	84
18. Revisão Periódica.....	99
19. Conclusão.....	99

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Definições conforme resolução 307/2002- CONAMA.....	40
Tabela 2 – Investimentos no manejo de RCC.....	81
Tabela 3 – Investimento no RSD – secos.....	81
Tabela 4 – Investimento no RSD – úmidos.....	82



Tabela 5 – Investimento no RSD – indiferenciados.....	82
---	----

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Responsabilidade pelo gerenciamento do lixo.....	6
Quadro 2 - Tipos de recolhimento mecanizado.....	16
Quadro 3 - Pontuação do IQR.....	47
Quadro 4 –Cronograma Geral.....	85
Quadro 5 – Cronograma de atividades.....	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Pontuação do IQR/ano.....	48
---------------------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Varrição pública.....	13
Figura 2 – Caçamba estacionaria.....	15
Figura 3 – Varredor Mecanizado.....	15
Figura 4 – Cesta Coletora.....	16
Figura 5 – Caminhão de coleta seletiva.....	21
Figura 6 – Coletores.....	21
Figura 7 – Folheto explicativo para campanha de coleta seletiva.....	25
Figura 8 – Sacos de Ráfia.....	28
Figura 9 – Ponto de entrega voluntária.....	29
Figura 10 – Composto Orgânico.....	34
Figura 11 – Sistema de Leiras.....	35
Figura 12 – Disposição de Leiras.....	36
Figura 13 – Tamanho Indicado.....	36
Figura 14 – Entulhos.....	42



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Figura 15 – Reciclagem de Entulho.....	44
Figura 16 – Entulhos gerados pela construção civil.....	45
Figura 17 – Aterro Sanitário em Valas.....	50
Figura 18 – Lagoa de Tratamento de chorume em aterro sanitário.....	53
Figura 19 – Capina Química.....	58

ÍNDICE DE IMAGENS

Imagem 1 – Modelo de PEV.....	69
Imagem 2 – Atual área de RCC	70
Imagem 3 – Futuras Instalações da ATT.....	71

ANEXOS

Anexo 1 – Estrutura de Custo.....	101
Anexo 2 – Fluxo de Caixa	104
Anexo 3 – Croqui da ATT	110



Prognóstico da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

1. Introdução

A gestão integrada de resíduos sólidos consiste num conjunto articulado de ações pautadas em normas, iniciativas operacionais, financeiras e de planejamento, que a administração municipal desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos), para coletar, separar, tratar e fazer a disposição final do lixo de seu município.

O que se espera como resultado desta iniciativa são atividades articuladas entre si, proporcionando eficiência e sustentabilidade. Para tanto se deve:

- Ter um sistema de coleta e transporte que se adéquem à realidade local e efetuar o tratamento do lixo utilizando tecnologias também compatíveis com esta realidade;
- Interligar todas as ações e operações envolvidas na gestão, influenciando uma às outras. Portanto se uma coleta é mal planejada encarece o transporte; se o transporte está mal dimensionado, gera prejuízos e reclamações chegando a prejudicar o tratamento e a disposição final do lixo; se o tratamento for mal dimensionado, não atinge os objetivos propostos e a disposição final inadequada causa sérios impactos ambientais e prejuízos financeiros;
- Garantir destinação final ambientalmente correta e segura para os resíduos sólidos urbanos;
- Assumir modelo de gestão apropriada para o município pautada no fato de que a quantidade e qualidade do lixo gerada em uma cada localidade decorrem do tamanho da população e de suas características socioeconômicas e culturais, do grau de urbanização e dos hábitos de consumo vigentes.

O conjunto de ações necessárias à boa gestão dos resíduos deve ir ao encontro das metas estabelecidas para se atingir os objetivos maiores traçados pelo município. A experiência tem demonstrado que o caminho para mudanças nos sistemas de gerenciamento do lixo municipal se faz por meio da evolução e não da revolução. Pequenas melhorias, consistentemente mantidas por vários anos seguidos, são mais prováveis de conduzir ao sucesso que tentativas de obtê-lo em um único grande salto tecnológico.

Não se trata, portanto, de definir qual é a melhor técnica de gestão a utilizar. É necessário determinar em que proporção é mais apropriado conjugar estas técnicas e como é melhor articulá-las.

As autoridades municipais são peças fundamentais na gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. Elas possuem dupla responsabilidade, ou seja, pela implementação e articulação de ações em relação ao lixo, como também estabelecem os parâmetros para seu desenvolvimento. Eles têm como maior desafio o de conscientizar cidadãos, técnicos e planejadores para a emergência que esta necessidade demanda.



2. Modelo de gestão

2.1. Diagnóstico

Importante salientar que o trabalho realizado no diagnóstico é de suma importância para a indicação dos caminhos a serem seguidos na gestão integrada. O sucesso da realização depende do conhecimento de todo o sistema em atividade até agora, com seus acertos e erros pautando cada decisão futura. Os cuidados vão desde a geração até a destinação final percorrendo cada atividade em um monitoramento constante, para que não haja erros na implantação das novas diretrizes.

2.2. Administração

Administrar com sucesso um sistema de limpeza urbana de resíduos sólidos significa dar importância à todas as fases do processo. Começa-se, portanto por educar a origem do lixo, ou seja, o gerador dos resíduos que, devidamente informado, deve acondicionar separadamente os materiais para que as etapas seguintes, o transporte, o tratamento e a destinação final também sejam rápidos e eficientes.

O mesmo acontece com a limpeza da cidade quando bem feita e, com a colaboração da população na conservação desta limpeza, a quantidade de trabalhadores usados pode vir a diminuir, reduzindo os custos através da eficiência do trabalho e da educação.

O que foi comentado significa que o planejamento é necessário em todas as fases do processo, o que leva a uma sequência de ações organizadas, previamente pensadas, cujo resultado fatalmente será satisfatório quanto à qualidade e redução dos custos.

A gestão de resíduos para ter resultado satisfatório, deve contar antecipadamente com alguns projetos específicos de setores que envolvem o todo da operação. Estes são basicamente os seguintes:

- Projeto básico pormenorizados da varrição pública municipal, podas e serviços correlatos; da coleta urbana e rural; do encaminhamento e tratamento dos materiais recicláveis e reutilizáveis; do transporte e da destinação final.
- Projeto prévio estipulando a forma de administração, com especificações organizacionais de gestão, inclusive da área de RH (Recursos Humanos).
- Projeto financeiro com estudos técnicos de custos levando em conta as depreciações e investimentos necessários ao setor para um período futuro projetado levando-se em conta a implantação do sistema, sua manutenção imediata e a projeção de melhorias contínuas a fim de garantir à administração base segura de sustentabilidade do setor.
- Implantação de leis advindas de um estudo prévio destinado à organizar a legislação municipal de resíduos sólidos, atribuindo direitos e deveres aos munícipes e à administração pública.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

- Aperfeiçoar o Projeto de Educação Ambiental para abranger a limpeza urbana como um todo, não somente nas escolas (educação formal), mas com toda a população (educação informal), de forma gradativa e eficiente.
- Previsão de revisões de todos os itens citados através de um Comitê Diretor e de um Grupo de Sustentação, compostos por especialistas e membros da comunidade, avaliando os projetos separadamente, em suas diferentes etapas e por fim como um todo, inclusive com ênfase nos custos gerados.

A revisão periódica é obrigatória, pois tudo tem que ser revisado e devidamente atualizado, principalmente na gestão de limpeza urbana uma vez que há modificações frequentes ocasionadas pelo desenvolvimento ou pela mudança de cultura, com o surgimento de novos serviços e também de novas tecnologias e processos de trabalho.

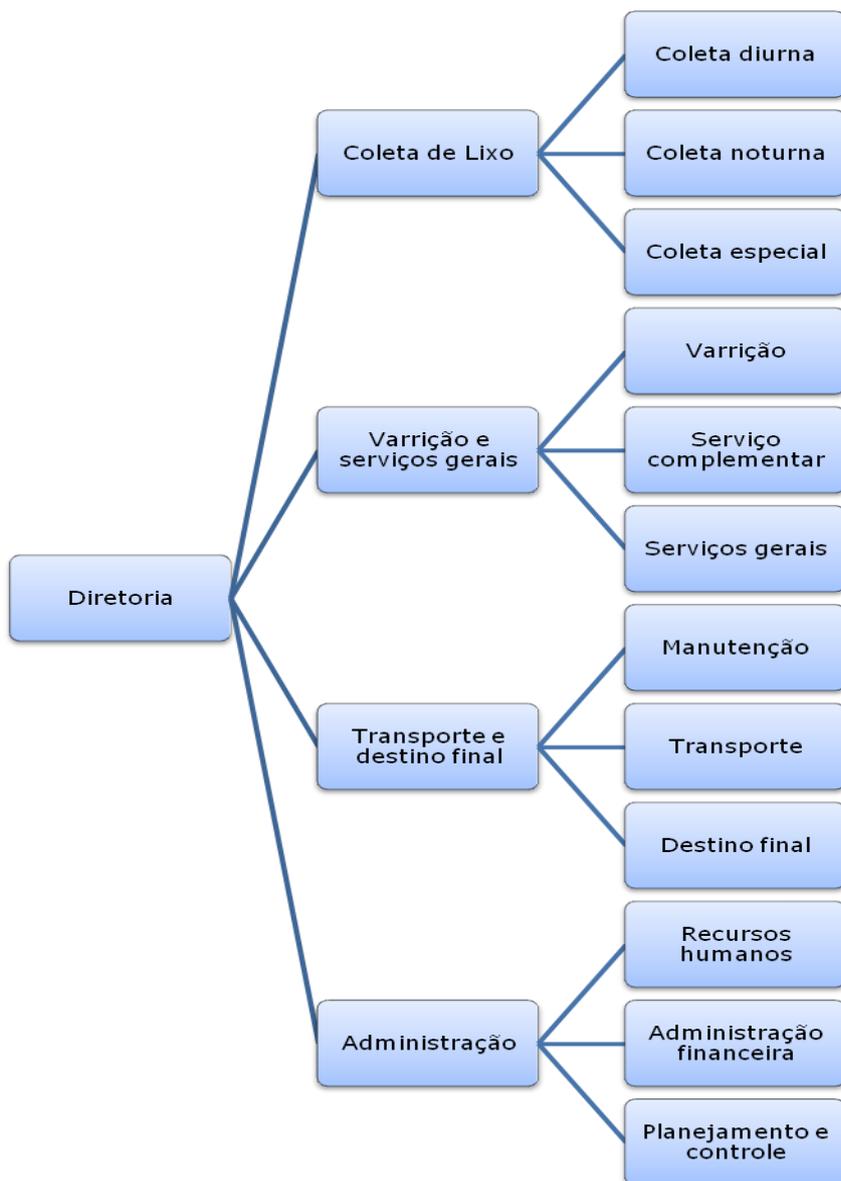
2.3. Organização

A centralização da administração do sistema de gestão de resíduos sólidos do município é fator preponderante para integrar as ações e obter melhores resultados. A equipe deve estar dividida com cargos e funções especificados em organograma estrutural, com suas atribuições e responsabilidades, mas respeitando hierarquia determinada, a fim de evitar ações desordenadas.

O quadro abaixo oferece uma proposta de estrutura básica que pode ser tomada como exemplo inicial para adequação à realidade do município, com uma sequência lógica de atribuições que denota organização e hierarquia. Centralizar o comando e estabelecer funções e obrigações específicas é um item favorável quando da formação do sistema municipal de gestão integrada de resíduos.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP



Fonte: CETESB/SP
Organograma 1 - Exemplo de organograma em estrutura linear

2.4. Estrutura funcional

Esta estrutura tem vida própria em seu desenvolvimento, desde que bem administrada. O grupo deve ter como base de funcionamento o sistema de rodízio de funções a fim de que todos aprendam entre si, especializando a maioria dos funcionários em diferentes áreas, trazendo com isto uma evolução técnica e aprimoramento no funcionamento de cada serviço. O resultado da constante alteração de funções faz com que uns supervisionem automaticamente a execução dos serviços de seus companheiros trazendo a evolução das normas e valores e estimulando o comprometimento com as atividades e a organização.

Inicia-se a organização pela distribuição de função para cada funcionário, e a medida que cada um se diferencia, faz-se a adequação conforme as habilidades que se destacarem. Quando os problemas de controle surgirem, imediatamente



devem ser feitas as adequações segundo as habilidades. Com a consequente melhoria de serviços, maior qualidade e em menor tempo os custos diminuem e a sustentabilidade do serviço público será alcançada.

Com o aumento da complexidade de funções, devem-se criar grupos funcionais que contribuirão com retorno de informações sobre sua participação no todo do sistema. Se a gerência não puder tratar dos problemas pontuais de cada grupo, então ficará prejudicado o serviço em sua totalidade. Neste caso a descentralização das decisões é necessária, porém sempre deverá haver a informação sobre as modificações efetuadas, ao grupo dirigente, para que as estratégias adotadas no sistema tenham sua continuidade.

Periodicamente é necessário redesenhar a estrutura, integrando as funções e auxiliando na tomada de decisões dos responsáveis pelos setores. Esta reengenharia demanda um repensar de todas as funções com a finalidade específica de modificar as estruturas no intuito único de obter melhorias de desempenho de custos, qualidade de serviço e velocidade de finalização.

2.4.1 Departamentalização funcional

É o processo de agrupamento de atividades de acordo com as funções exercidas no sistema. Caracteriza-se pela divisão das atividades em grupos separados pela origem de sua responsabilidade visando aprimoramento de cada tarefa.

Algumas vantagens:

- Maior estabilidade na realização dos serviços;
- Especialização no trabalho, quando se consideram a estabilidade e as definições claras e precisas das tarefas.

Algumas desvantagens:

- Visão parcial do sistema, níveis mais elevados tem mais visão.
- Pior cumprimento de prazos e orçamentos, não cria condições para uma interligação das várias atividades da empresa.

2.4.2 Departamentalização por serviços

A divisão dos serviços em departamentos de acordo com as diferentes atividades exercidas tem também seus prós e contras, como vemos abaixo:

Vantagens:

- Facilita a utilização máxima dos recursos, inclusive humano, por meio de seus conhecimentos especializados;



- Fixa a responsabilidade de departamento para um serviço que é orientado especificamente para todos os aspectos básicos como: desenvolvimento, técnicas, racionalização, etc.

Desvantagens:

- A criação de responsáveis (diretores ou gerentes de setor) autoritários, podendo desestabilizar a macro estrutura do sistema;
- Pode ser de coordenação mais difícil, quando do estabelecimento das políticas gerais adotadas para desenvolvimento da atividade.

2.5. Atribuições do poder público

A responsabilidade do poder público municipal encontra-se fundada nos incisos I e V do art. 30 da Constituição Federal que o autoriza a legislar sobre assuntos de interesse público local, sejam estes, os principais, a organização das prestações de serviços públicos. Assim, portanto, definiu-se claramente a competência no município quanto à gestão dos serviços de Limpeza Urbana.

Quanto a esta titularidade não se discute, porém em caso de grandes aglomerações populacionais, o interesse do Governo Estadual sobre o assunto vem a tona trazendo consigo o direito de "intervir". Não fugindo da competência do município, há também a possibilidade de pequenas regiões trabalharem o assunto em consórcio, favorecido financeiramente pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, haja vista a grande quantidade de consórcios municipais nesta área.

Não se trata de duplicidade de titularidade, mas de apoio advindo de interesse mútuo que gera a divisão dos valores do investimento necessário e também os custos operacionais do sistema passarão a ser mais baixos. Advém dos governos federal e estadual algumas responsabilidades como:

- Estabelecer princípios a serem seguidos no trato de determinado seguimento de prestação de serviço público;
- Promover programas de financiamento através de seus órgãos financiadores (FUNASA, FECOP, etc.) tornando-os acessíveis aos municípios perante apresentação de projetos viáveis e que correspondam a realidade local.

No Quadro 1 está estabelecida a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos descritos.

Quadro 1 – Responsabilidade pelo gerenciamento do lixo

Origem do lixo	Responsável
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Público	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador (hospitais, etc.)
Industrial	Gerador (indústrias)
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (portos, etc.)
Agrícola	Gerador (agricultor)
Entulho	Gerador

Fonte: CEMPRE, 2010 (*) A Prefeitura é responsável por quantidade pequenas (geralmente inferiores a 50 Kg) de acordo com a legislação municipal específica. Quantidades superiores são de responsabilidade do gerador

2.6 Planejamento específico

2.6.1 Descentralização

Diretamente ligado ao assunto de gestão está a organização administrativa que, centralizada no secretário de obras gera a responsabilização direta de uma única pessoa por todo o sistema e pode não ser muito produtiva. Descentralizar é uma maneira de dividir a responsabilidade e facilitar o controle das atividades sem perder as rédeas do funcionamento como um todo. Dividir em setores, estabelecer em cada equipe o responsável pela fiscalização dos serviços e o monitoramento diário das atividades é o passo inicial como apresentado abaixo.

- Formação do Comitê Diretor com a participação do Secretário de Obras, Meio Ambiente, Saúde, Educação, Ação Social, Engenharia e de um servidor público com reconhecida aptidão e conhecimento no setor;
- Criação, pelo Comitê Diretor, de um Grupo de Sustentação formado por representantes da sociedade organizada com a participação de representantes do poder público.

2.6.2. Fiscalização e monitoramento

Tão importante quanto a criação de uma equipe de planejamento para antecipar as dificuldades de estabelecer soluções rápidas é a organização de uma equipe de fiscalização e monitoramento das atividades exercidas. Estas informações periodicamente passadas para a equipe de planejamento irão garantir a eficiência dos setores apontando falhas e monitorando o rendimento preestabelecido em indicadores de desempenho.



- Formação de equipe de Fiscalização e Monitoramento ligada ao Comitê Diretor, composta pelo Secretário responsável, Fiscal de Posturas, Diretor de Meio Ambiente e Assistente de Administração Pública;
- Nomeação de um servidor da equipe para Assistente (ou auxiliar) de administração pública;
- Capacitação do pessoal para ação descentralizada de fiscalização e monitoramento de seu próprio setor.

2.6.3. Envolvimento da Sociedade

Tem que estar garantida a participação da sociedade na nova organização com a finalidade de melhorar os resultados e tornar o sistema mais barato. Um planejamento, por melhor que seja, depende da mudança de cultura da população para obter resultados satisfatórios. O envolvimento dos diversos setores da sociedade com parcerias específicas, rezadas em contratos assinados, leva a responsabilização escrita de alguns que, obrigados a colaborar com o bom funcionamento do sistema, provocam rápida assimilação por parte da população em geral. Como exemplo podemos citar parcerias de cooperação com: produtores rurais de hortifrutigranjeiros, associação de catadores de recicláveis, Associação Comercial, Instituições de Ensino Públicas e Privadas, Rotary, Lions, Maçonaria, Entidades Religiosas, Hospital, Farmácias, Padarias, Mercados, Feirantes, Médicos, Enfermeiros e Dentistas, Hotéis, Restaurantes, Lanchonetes e Bares, Escritórios e Repartições Públicas.

- Formação da Equipe de Relações Públicas ligada ao Comitê Diretor, formada por pessoas da administração pública municipal e do Grupo de Sustentação, com bom relacionamento na comunidade local.
- Efetivar parcerias de economia ambiental, por escrito, com os mais variados ramos da sociedade como os descritos acima.

3. Limpeza Urbana

3.1. Coleta do lixo

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Ratos, baratas, moscas encontram nos restos do que consumimos as condições ideais para se desenvolverem.

Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre



a saúde pública só aparecem um pouco mais tarde e, quando as doenças ocorrem nas comunidades nem sempre associam à sujeira.

Quando o lixo não é recolhido, a cidade fica com mau aspecto e mau cheiro. É isto que costuma incomodar mais diretamente a população, que passa a criticar a Administração Municipal. As possibilidades de desgaste político são grandes e é principalmente por isto que muitas Prefeituras acabam por promover investimentos no setor de coleta de lixo.

3.2 Sistema de coleta

Na coleta do lixo existe um relacionamento estreito entre administração do serviço e população. Todos sabem como a coisa funciona na prática, mas a maioria jamais parou para pensar na complexidade de ações que exigem envolvimento e responsabilidades dos dois lados.

É só observar como é no dia-a-dia de uma cidade:

- Os moradores de uma rua colocam os recipientes de lixo em um lugar certo, prevendo sua posterior remoção;
- Isso não se faz a qualquer tempo, mas em dias preestabelecidos, quando passam veículos e funcionários recolhendo o lixo dos recipientes;
- Os usuários sabem a hora aproximada em que o serviço é executado e tratam de tomar suas providências antes;
- Há diversas maneiras de efetuar a coleta. É preciso um método que coordene todos os movimentos necessários, buscando o máximo de rendimento com o menor esforço;
- Existem também muitos tipos de veículos e equipamentos coletores que devem ser adequados aos lugares onde se presta o serviço.

O conjunto de ações e elementos mencionados se chama sistema de coleta. A Prefeitura tomará decisões em relação a cada uma de suas etapas e assim definirá o padrão de serviço que irá oferecer a sua comunidade.

3.3. Planejamento da coleta

Planejar a coleta consiste em agrupar informações sobre as condições de saúde pública, a capacidade técnica do órgão que prestará o serviço, as possibilidades financeiras do Município, as características da cidade e os hábitos e as reivindicações da população, para então discutir a maneira de tratar tais fatores e definir os métodos que forem julgados



mais adequados. Planejar significa tomar decisões de forma prudente, procurando sempre imaginar consequências. É, portanto, um ato político. Não há "receitas de bolo", mas podem ser apresentadas alternativas que ajudem a dimensionar as atividades em cada cidade.

Entre os levantamentos que deverão ser executados, destacam-se:

- As características topográficas e o sistema viário urbano. Registrados em mapas, deverão caracterizar o tipo de pavimentação das vias, declividade, sentido e intensidade de tráfego;
- A definição das zonas de ocupação da cidade. As áreas delimitadas em mapas deverão indicar os usos predominantes, concentrações comerciais, setores industriais, áreas de difícil acesso e/ou de baixa renda,
- Os dados sobre população total, urbana, quantidade média de moradores por residência e, caso houver, o número expressivo de moradores temporários;
- Dados sobre a geração e a composição do lixo;
- Os costumes da população, destacados os mercados e feiras livres, exposições permanentes ou em certas épocas do ano, festas religiosas e locais preferidos para a prática do lazer;
- A disposição final do lixo.

3.4 Cobertura do serviço

A meta para a Administração Pública na área de limpeza é atender a totalidade de seus munícipes. Toda a população tem o direito de usufruir deste serviço por força de lei, não podendo haver discriminação de pessoas e lugares.

Lixo não recolhido é sinal de problemas de saúde da população e consequentes aumento de gastos para os cofres públicos. Por esta afirmativa observa-se a causa da inclusão do Lixo como um dos quatro itens abordados pela Política Nacional de Saneamento Básico. O cumprimento ideal da política nacional referente à coleta, tratamento e destinação final do lixo gerado pela população representa uma enorme economia em saúde pública.

3.5 Frequência de coleta

É a quantidade de vezes que é praticada a coleta de resíduos de um determinado local. Ela é estipulada levando-se em conta:

- Tipo de lixo gerado;



- Condições climáticas;
- Recursos materiais e humanos à disposição para a execução do serviço e
- O volume e a limitação do local de armazenamento do usuário em sua casa ou negócio.

3.6 Objetivos

Observada a situação atual do sistema de gestão evidenciou-se a precariedade da coleta, em separado, de resíduos sólidos domiciliares secos, ou seja, aqueles que podem vir a serem reaproveitados ou reciclados. Para resolver o problema, além do item específico de fomento da coleta seletiva, sugerimos a criação de objetivos a serem alcançados, acompanhados da estipulação de prazo de implantação. Os principais, em relação à coleta são os seguintes:

- Estabelecer Plano Estratégico através do Comitê Diretor e do Grupo de Sustentação.
- Estimular a Educação Ambiental nas escolas municipais e estaduais voltada à separação de resíduos recicláveis e a correta disposição dos resíduos domiciliares.
- Readequar e treinar o quadro funcional para melhorar o sistema de coleta.
- Reduzir os gastos com coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares em 10%.

4. Varrição pública

No diagnóstico foi constatado que os 6 (seis) funcionários utilizados na varrição pública do município são suficientes para o cumprimento do trabalho. Na situação encontrada em relação às dificuldades de cumprimento do perímetro a ser varrido, foi considerado um cálculo de metragem linear por funcionário, que remeteu a um resultado razoável na relação funcionário x área linear a ser varrida.

Mesmo com este resultado satisfatório também foi realizada a apreciação local da situação de limpeza do município, muito importante para prevenir alguns problemas como os citados abaixo.

- Problemas sanitários para a comunidade;
- Interferências perigosas no trânsito de veículos;
- Riscos de acidentes para pedestres;
- Prejuízos ao turismo;
- Inundações das ruas pelo entupimento das bocas de lobo.



A varrição é feita manualmente e em alguns casos é feita por aplicação de elementos químicos, e tem os seguintes pontos positivos:

- Possibilidade de varrer qualquer tipo de pavimentação;
- Possibilidade de varrer passeios e sarjetas podendo, sem dificuldades, contornar obstáculos; e
- Dispensa manutenção de alto custo, e o investimento inicial é pequeno, em ferramentas, carrinhos, uniformes e equipamentos de proteção individual.

Não são só estes itens são analisados, pois a questão vai além em alguns pontos e resulta em dúvidas sobre a negatividade do processo manual como:

- Crescimento progressivo do custo da mão de obra;
- A baixa produtividade e o alto índice de faltas no trabalho;
- Grande quantidade de pessoal necessário, e constante ampliação do quadro de pessoal administrativo e das instalações;
- A probabilidade da ocorrência de maior número de acidentes de trabalho.

Com as elucidadações acima, partimos para a pormenorização dos tipos de varrição:

- Varrição corrida, que resulta em pequena produção de lixo. É empregada em locais mais distantes, em rua com pouco trânsito de pessoal;
- Varrição com repasse, que resulta em grande quantidade de lixo. Em geral, é adotada em trechos comerciais, onde é grande o fluxo de pedestres e geração de lixo público;

Quanto ao sistema de trabalho, deve ser evitada a formação de equipes com grande número de varredores e no planejamento da varrição, devem-se observar alguns fatores como os físicos e os socioeconômicos das regiões como:

- Tipo de pavimentação das vias, tipos e características das edificações existentes;
- Fluxo de pedestres e veículos, aspecto do comércio, estacionamentos, área comercial, indústria turística, presença de arborização e outros.

Em função da observação desses fatores, deve-se planejar as atividades para que avarrição conforme o sistema adotado, de ser corrida ou com repasse e assim, determinam-se itinerários de varredura; horários; frequência; formação da equipe; equipamentos e ferramentais que serão usados; pontos de coleta e o itinerário para a coleta e o sistema de controle e aferição de resultados.

As equipes ou turmas de varrição normalmente são formadas por três servidores e é composta por varredores e carrinheiros para recolhimento do lixo. O lixo produzido pela varrição é recolhido em carrinhos e acondicionado em



sacos plásticos que, quando cheios, são descartados em pontos de recolhimento por um veículo específico para a coleta do lixo da varrição.

É importante que haja sempre uma sede ou um ponto de apoio operacional, um ponto de reunião, onde existam vestiários masculino e feminino, cantina/refeitório e almoxarifado, e até uma horta comunitária. É do ponto de apoio que devem partir as equipes de varrição para cumprir itinerário preferencialmente sem percurso improdutivo.



Figura 1 – Varrição pública

A varrição pode até ser um serviço simples e elementar, mas deve ser feita com técnica. Por exemplo, a varrição pode ser realizada com duas turmas de garis dos dois lados de uma via pública, sempre acompanhados por um monitor, que se mantém atento ao trânsito de veículos, encarregando-se da sinalização, para evitar acidentes e resolver outros problemas dentro de seu trecho de trabalho. Há, também, um encarregado geral que inspeciona, distribui tarefas e faz a ligação entre a chefia do departamento e o pessoal de rua.

O sentido correto da varrição é sempre descendo as vias, e em sentido contrário ao trânsito, para evitar acidentes.

4.1. Equipamentos auxiliares de remoção

Os equipamentos auxiliares para remoção são utilizados para evitar que o lixo varrido fique à espera da passagem do veículo coletor, amontoado ao longo dos logradouros e sujeito ao espalhamento pelo vento, pela água das chuvas, etc.

Quando a coleta é efetuada pelos mesmos varredores, são utilizadas carrocinhas de madeira, latões transportados por carrinhos com rodas de borracha e outros equipamentos assemelhados. O lixo vai sendo acumulado



durante a varredura. Os recipientes, uma vez cheios, são vazados em um local previamente determinado (ponto de lixo), de onde se providencia o seu recolhimento e transporte até a destinação final.

A seleção desses locais é difícil, mas muitas vezes é fundamental para melhorar a eficiência das operações; a vizinhança, entretanto, reclama.

Quando não houver equipamentos auxiliares que facilitem as transferências, a solução será usar áreas menos visíveis ou juntar o lixo no passeio de vias pouco movimentadas. Aí, porém, a remoção terá de ser imediata e a limpeza permanente.

Os sacos plásticos são a opção mais indicada para reduzir tais inconvenientes. Os equipamentos auxiliares de remoção mais utilizados são:

- 1) Carrocinha de madeira: É constituída por uma caçamba de madeira com tampas removíveis nas partes traseira e dianteira, que se apoia sobre duas rodas com aros de ferro. As rodas devem ser de grande diâmetro, facilitando os deslocamentos, em particular as subidas no meio-fio. A capacidade é de 250 litros, o que a faz indicada para operar em áreas onde a concentração de lixo seja elevada.
- 2) Carrinho de ferro com rodas de pneus: Consiste em uma estrutura metálica montada sobre rodas de borracha, suportando recipientes para armazenar o lixo varrido. É indicado para as áreas urbanas mais movimentadas. Outra opção é o carrinho feito com estrutura tubular que permita a fixação de sacos plásticos. Estes, quando cheios, seriam fechados, retirados da armação, colocados na calçada e substituídos por outros vazios.
- 3) Carrinho de mão convencional: Só deve ser usado quando as soluções anteriores forem impossíveis. Sua capacidade e seu formato não são adequados. Vira com facilidade, esparrama o lixo, permite que o vento o carregue. É bem verdade que já existem alguns carrinhos fabricados especialmente para limpeza urbana que atenuam essas desvantagens.
- 4) Caçambas estacionárias: São recomendados contenedores tipo Dempster ou Brooks dispostos nos pontos de lixo. Os carrinhos lutocar, as carrocinhas de madeira e outros equipamentos empregados pelos varredores seriam vazados nessas caçambas. A troca do contenedor cheio pelo vazio se faz através de veículo tipo poliguindaste. A frequência do recolhimento deve ser calculada a partir do volume de material recolhido em cada varrição. A relação habitual é de um veículo poliguindaste para cada dez caixas do tipo Dempster.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP



Figura 2 - Caçamba estacionaria

- 5) Varredura mecanizada: Em viadutos, pontes, túneis e em vias pavimentadas extensas com meio-fio executado e bem conservadas podem ser utilizadas varredeiras mecânicas. No entanto não é muito fácil usá-las quando há veículos estacionados, declives acentuados, calhas para águas da chuva ou frisos mais elevados conhecidos como "despertadores", próximos das muretas de túneis, pontes e viadutos.



Figura 3 - Varredor mecanizado



Dependendo do sistema de recolhimento do lixo, os equipamentos podem ser de dois tipos:

Quadro 2 – Tipos de recolhimento mecanizado

Tipos	Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Recolhimento mecânico• Recolhimento por aspiração	<ul style="list-style-type: none">• custo de manutenção mais baixo• são mais eficientes	<ul style="list-style-type: none">• somente indicadas para operar em ruas sem buracos ou ondulações• alto custo de manutenção

Em geral, o serviço deve ser programado para o horário noturno, em virtude do menor trânsito de veículos, já que a velocidade de varrição nestes equipamentos (3 a 5 km/hora) é menor que a velocidade normal de tráfego, o que pode gerar engarrafamentos, acidentes ou outros transtornos.

- 6) Cestas coletoras: As cestas coletoras devem ser instaladas em geral a cada 20 metros, de preferência em esquinas e locais onde haja maior concentração de pessoas (pontos de ônibus, cinemas, lanchonetes, bares, etc.).

Uma boa cesta deve ser:

- Pequena, para não atrapalhar o trânsito de pedestres pelas calçadas;
- Durável, bonita e integrada com os equipamentos urbanos já existentes (orelhão, caixa de correio, etc.);
- Sem tampa, pois o usuário, certamente, não gostará de tocá-la;
- Fácil de esvaziar diretamente nos equipamentos auxiliares dos varredores.



Figura 4 – Cesta coletora



Além dos carrinhos coletores, outras medidas devem ser tomadas paralelamente, para reduzir a quantidade de lixo lançada nos logradouros.

4.2. Plano de varrição

Será considerada neste item apenas a varrição manual de ruas e calçadas.

a) Determinação do nível de serviço: a frequência com que será efetuada a varrição definirá o nível de serviço. Neste particular, há dois tipos de varredura:

- Normal ou corrida;
- De conservação.

A varrição normal pode ser executada diariamente, duas ou três vezes por semana, ou em intervalos maiores. Tudo irá depender da mão-de-obra existente, da disponibilidade de equipamentos e das características do logradouro, ou seja, da sua importância para a cidade.

Em muitas situações, é difícil manter a rua limpa pelo tempo suficiente para que a população possa percebê-lo e julgar o serviço satisfatório. Aí, só há uma saída: os garis terão de efetuar tantas varrições (repasses) quantas sejam exigidas para que o logradouro se mantenha limpo. Este tipo de varredura, chamada de conservação, é uma atividade em geral implantada nos locais com grande circulação de pedestres: áreas centrais das cidades; setores de comércio mais intenso, pontos turísticos, etc.

Escolhido o nível de serviço ideal para cada logradouro, devem-se indicar num mapa, através de convenções, os tipos de frequência de varrição adotados, como por exemplo:

b) Velocidade de varrição: é normalmente expressa em metros lineares de sarjeta por homem/dia. A unidade "dia" refere-se a uma jornada normal de trabalho. Para determinar a velocidade, é preciso antes classificar os logradouros de acordo com as características que mais influem na produtividade do varredor, tais como:

- Tipo de pavimentação e de calçada;
- A existência ou não de estacionamentos;
- A circulação de pedestres;
- Trânsito de veículos.

c) Extensão de sarjeta a ser varrida: é preciso, considerando as frequências indicadas nos mapas, levantar a extensão total das ruas a serem varridas. A extensão de sarjeta corresponderá, portanto, às extensões de ruas multiplicadas por dois. Considerando-se as frequências, seria possível definir a extensão linear a ser varrida por dia. Ou seja:

- 2 (diária com repasse)
- 1 (diária sem repasse)
- 3/6 (3 vezes por semana)
- 2/6 (2 vezes por semana)



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

- 1/6 (1 vez por semana)

d) Mão de obra direta para varredura: A utilização da mão de obra na varrição deve ser feita preferencialmente por equipes constituídas por:

- Um só gari varrendo, recolhendo e vazando os resíduos no ponto de acumulação;
- Dois funcionários, sendo um varrendo e juntando os resíduos, enquanto outro gari coleta e vaza o material no ponto de remoção.

Estudos comparativos efetuados em algumas cidades comprovaram que o serviço executado por um só varredor é geralmente mais produtivo.

O número líquido de trabalhadores, isto é, a mão de obra estritamente necessária para a varredura, é determinado da seguinte maneira:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de garis} = \frac{\text{Extensão linear total}}{\text{Velocidade média de varrição}}$$

Exemplo:

Em uma cidade com 10 mil metros de ruas calçadas, com muito tráfego e duas sarjetas e com frequência de varrição estabelecida em três vezes por semana, verificou-se uma velocidade média de varrição, com um só homem, de 180 m/h, ou seja, 1.440 metros por homem/dia, considerando oito horas por turno.

$$\text{N}^{\circ} \text{ de garis} = \frac{10\ 000 \times 2 \text{ (n}^{\circ} \text{ sarjetas)} \times 3/6 \text{ (frequência)}}{1.440} = 7$$

Ocorre que, para obter este número, as contas são feitas considerando uma distribuição ideal dos serviços. Na prática, isto não acontece. Costuma-se, portanto, adotar um fator de correção (F1) de 10%, isto é, multiplica-se o número líquido de garis por 1,1. Os Índices de ausência por férias, faltas ou licenças médicas também devem ser considerados. Um fator de correção (F2) de 20% a 30% pode ser aplicado sobre o número líquido de garis, dependendo da



flexibilidade do órgão de limpeza urbana para punir e até demitir funcionários faltosos.

Executando as correções:

$$\text{Mão de obra direta} = \text{N}^\circ \text{ líquido de garis} \times \text{F1} \times \text{F2.}$$

e) Remoção do lixo varrido: A remoção do lixo varrido poderá ser feita de várias maneiras, com a utilização dos mais diversos equipamentos, recomendando-se o seguinte quantitativo de trabalhadores para a coleta:

- Caminhão com caçamba basculante até 6 m³: 2 homens
- Caminhão com caçamba basculante maior que 6 m³: 3 homens
- Caminhão com carroceria de madeira: 3 homens
- Caminhão com poliguindaste para caixas Dempster: 1 homem
- Carreta por tração animal ou por microtrator: 1 homem.

Quando são utilizados sacos plásticos pelos varredores, os quantitativos apresentados para caminhões basculantes e carroceria de madeira deverão ser reduzidos.

f) Itinerário: Para a determinação dos itinerários ou roteiros de varredura serão utilizados mapas, onde deverão estar indicadas as características dos logradouros, os pontos de acumulação do lixo e os locais de onde sairão os trabalhadores com seus instrumentos para iniciarem o serviço. Deverão ser reunidas informações características do método adotado (equipe de varredores, utensílios e equipamentos auxiliares utilizados), como também ser consideradas as estimativas dos tempos produtivos e improdutivos, dentro da jornada de trabalho, tais como:

- Tempo real de varrição;
- Tempo gasto no deslocamento do servidor até o local de início do serviço;
- Tempo gasto nos deslocamentos até os pontos de acumulação do lixo;
- Intervalo necessário ao almoço dos trabalhadores;
- Tempo que o trabalhador leva para se deslocar do local de término do serviço até o lugar de guarda dos equipamentos e ferramentas.

Uma das regras básicas para o traçado de itinerários de varrição por quadras é que ele deverá ser escolhido em função da via principal, de tal forma que o primeiro trecho da quadra a ser varrido esteja situado nela. Assim, num



dado momento, todos os trabalhadores da área estão varrendo a via principal, o que é interessante para demonstrar a atuação mais efetiva da limpeza urbana.

Tais procedimentos somente serão possíveis em áreas onde o traçado viário for favorável. Caso contrário, deve-se optar por uma varrição contínua.

4.3 Implantação e fiscalização dos serviços

Na implantação do plano de limpeza vai ser preciso fazer muitos ajustes. Teoria e prática são coisas diferentes. As modificações que estão sempre ocorrendo na cidade obrigam a se atualizar constantemente todos os planos.

É imprescindível uma boa fiscalização, não apenas dos serviços executados, mas também de bares, lanchonetes, etc. Caso contrário, resíduos destes locais serão varridos para as calçadas e ruas e largados lá. Infrações do gênero têm que ser previstas nos códigos de posturas ou regulamentos de limpeza e devem ser punidas.

Em determinadas situações particulares (Natal, Ano Novo e Carnaval, por exemplo) será necessário reforçar a mão-de-obra nas áreas mais críticas. Isto pode ser feito deslocando-se equipes de outros setores, que terão suas frequências de serviço diminuídas.

5. Coleta seletiva

É um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânico, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A coleta seletiva funciona, também, como um processo de educação ambiental, à medida que sensibiliza comunidades sobre os problemas do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo.

Trata-se de processo de separação e recolhimento dos resíduos conforme sua constituição:

- Orgânico: resto de alimento, folha, galho, casca.
- Reciclável: papel, vidro, metal, plástico.
- Especiais: lixo hospitalar, resto de remédios vencidos ou não, pilha, bateria de celular e de veículos, embalagens de produtos tóxicos, lâmpadas e outros.

Essa separação pode ocorrer tanto na fonte geradora, residências, escolas, locais de trabalho, quanto nos centros de triagem ou nas usinas de reciclagem.

O recolhimento pode ser feito por caminhões ou carrinhos usados por catadores de papel e sucata.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP



Figura 5 – Caminhão de coleta seletiva

Uma alternativa é a entrega voluntária dos materiais recicláveis, em locais previamente estabelecidos, contendo recipientes para cada tipo de resíduo, conforme a figura abaixo:



Figura 6 - Coletores

Os segmentos da comunidade podem participar de programa de coleta seletiva, cada um fazendo uma parte e se beneficiando dos resultados. Exemplo disso é a parceria entre as unidades produtoras de lixo e gestoras da coleta seletiva (condomínios, escolas, empresas, etc.) e as cooperativas ou associações que receberão os materiais selecionados e que muitas vezes podem se encarregar da retirada dos mesmos.



Há vantagens em sua implantação que possibilitam afirmar que contribui para a melhoria do meio ambiente, à medida que:

- Diminui a exploração de recursos naturais;
- Reduz o consumo de energia;
- Diminui a poluição do solo, da água e do ar;
- Prolonga a vida útil dos aterros sanitários;
- Possibilita a reciclagem de materiais que iriam para o lixo;
- Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias;
- Diminui o desperdício;
- Diminui os gastos com a limpeza urbana;
- Cria oportunidades de fortalecer organizações comunitárias;
- Gera emprego e renda pela comercialização dos recicláveis.

A coleta seletiva possibilita o melhor reaproveitamento do que ainda se considera lixo, mas que realmente são resíduos recicláveis. Esses materiais continuam sendo matéria-prima para novos produtos.

5.1 Roteiro para implantação

Um programa de coleta seletiva não é uma tarefa difícil de realizar, porém é trabalhosa, exige dedicação e empenho. Engloba três etapas: PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO, todas com muitos detalhes importantes.

O primeiro passo para a realização do programa é verificar a existência de pessoas interessadas em fazer esse trabalho. Uma pessoa sozinha não conseguiria arcar com tudo por muito tempo, e uma das principais razões para o sucesso de programas desse tipo é o envolvimento das pessoas. Identificados alguns interessados, o próximo movimento é reuni-los em um grupo, que será o responsável pelas três etapas.

É importante, desde o início e durante o processo, informar as pessoas da comunidade envolvidas com os passos que serão dados, e sempre convidá-las para participar, utilizando-se das formas costumeiras de organização e comunicação daquele local (reuniões de professores, de condomínios, etc.).

5.1.1 Planejamento

5.1.1.1 Conhecendo o lixo local

- Número de participantes (alunos, moradores, funcionários);
- Quantidade diária do lixo gerado (pode ser em peso ou número de sacos de lixo);



- De quais tipos de resíduos o lixo é composto e a porcentagem de cada um (papel, alumínio, plástico, vidro, orgânicos, infectante etc.)
- O caminho do lixo: desde onde é gerado até onde é acumulado para a coleta municipal; e
- Identificar se alguns materiais já são coletados separadamente e, em caso positivo, para onde são encaminhados.

5.1.1.2 Conhecendo as características do local

- Instalações físicas (locais para armazenagem, depósitos intermediários, etc.);
- Recursos materiais existentes (tambores, latões e outros que possam ser reutilizados);
- Quem faz a limpeza e a coleta normal dos materiais (quantas pessoas);
- Rotina de coleta: como é feita a coleta (frequência e horários).

5.1.1.3 Conhecendo o mercado dos recicláveis

- Doação: uma opção para quem vai implantar a coleta seletiva é encaminhar os materiais para associações ou cooperativas que, por sua vez, vendem ou reaproveitam esse material. Se for esta a opção, é bom ter uma lista desses interessados à mão.
- Venda direta: preços e compradores podem ser consultados no site da SMA, em listas telefônicas (sucatas, papel, aparas etc.).

5.1.1.4 Organização operacional

Com todos os dados obtidos até este ponto (as quantidades geradas de lixo por tipo de material, as possibilidades de estocagem no local, os recursos humanos existentes etc.), está na hora de começar a planejar como será todo o esquema. Agora, é preciso decidir:

- Se a coleta será de todos os materiais ou só dos mais fáceis de serem comercializados;
- Se a armazenagem dos recicláveis será em um lugar só, ou com pontos intermediários;
- Quem fará a coleta;
- Onde será estocado o material;
- Para quem será doado e, ou vendido o material;
- Como será o caminho dos recicláveis, desde o local onde é gerado até o local da estocagem;
- Como será o recolhimento dos materiais, inclusive, frequência.



5.1.1.5 Educação ambiental em Coleta Seletiva

Esta etapa é fundamental para o programa dar certo: integra todas as atividades de informação, sensibilização e mobilização de todos os envolvidos.

- O primeiro passo consiste em listar os diferentes segmentos envolvidos. Por exemplo, nas escolas; todos os alunos, professores, funcionários de área administrativa e da limpeza, e pais devem participar; a comunidade (jovens, crianças e adultos), funcionários da limpeza e empregadas domésticas.
- O segundo passo é pensar que tipo de informação cada segmento deve receber.
- O terceiro passo é: pensando em cada segmento e nas informações que se quer passar, PLANEJAR quais atividades propor para cada segmento, visando atingir, com mais sucesso, o objetivo. Entre as atividades usadas, sugerimos: cartazes, palestras, folhetos, reuniões, gincanas, festas, Jingle específico da campanha para ser veiculado em carro de som e na mídia falada e realizar uma grande variedade de atividades para chegar a um número maior de pessoas.

COR DA LIXEIRA	RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL
	Envelopes, cartões e cartolinas, cadernos, papéis de embrulho limpos e papéis impressos em geral, como jornais e revistas.	Papel higiênico, fotografia, papel carbono, etiquetas adesivas, guardanapos e lenços sujos.
	Garrafas, tampas, embalagens de higiene e limpeza, garrafas PET, CD e DVD, tubos vazios de creme dental e utensílios plásticos, como canetas e escovas de dente.	Fraldas descartáveis, adesivos e embalagens com lâminas metalizadas, como bombons, biscoitos e outros produtos alimentícios.
	Garrafas, potes, frascos limpos de produtos de limpeza e produtos alimentícios, cacos de qualquer um dos itens citados acima.	Cristais, espelho, lâmpadas, cerâmicas e porcelanas, pyrex.



	Lata e papel limpo de alumínio, talheres de aço, embalagens limpas de marmita de alumínio, panelas, fios, geladeiras, pregos e parafusos.	Esponjas de aço, grampos, cliques, latas de tinta e embalagens de aerossóis.
---	---	--

Fonte informações da Tabela: Site [EcoDesenvolvimento](#).

Figura 7- Folheto explicativo para campanha de coleta seletiva

5.1.2 Implantação

5.1.2.1 Preparação

Etapa crucial, que contribui muito para o sucesso do programa. Uma vez desencadeado o processo, ajustes sempre serão necessários, mas é importante manter seu controle.

Deve ser feita uma semana de educação ambiental específica nas escolas (educação formal) a fim de preparar os alunos para o início das atividades de coleta seletiva no município, bem como anúncios em jornais e rádios, alertando a população sobre o início da coleta. Este trabalho de educação informal com a população também tem grande resultado através de jingle com música especial para o evento que deverá correr a cidade em carro de som anunciando como deve ser feita a separação e a partir de que data será iniciada a coleta.

Atividade de implantação primordial para o sucesso da empreitada é a distribuição de folderes na cidade toda com explicação casa a casa (nas que forem possíveis) feita pela equipe da vigilância sanitária (agentes de saúde), previamente preparada para esta ação.

Outdoors espalhados pela cidade com propaganda da coleta seletiva e da cooperativa de catadores complementam as atividades de preparação, aumento a possibilidade de sucesso inicial.

5.1.2.2 Divisão dos trabalhos

Para garantir a realização das várias tarefas e contratos planejados – é a estratégia mais eficiente. O grupo responsável, ou um grupo ampliado para essa fase, deverá tomar as providências acertadas:

- Compras, se necessário;
- Confecção de placas sinalizadoras, cartazes, outdoor, etc.;
- Instalação dos equipamentos;
- Criação dos folderes, jingles e cartazes;
- Treinamento dos funcionários responsáveis pela coleta; e
- Elaboração de folhetos informativos (horários, frequências etc.).



5.1.2.3 Acertos finais

Normalmente, com uma ou duas reuniões, resolve-se o que está pendente e pode-se, finalmente, partir para a inauguração.

5.1.2.4 Inauguração do programa

Deve ser um evento bem divulgado e ter sempre uma característica alegre, criativa, de festa, mas no qual as informações principais também possam ser passadas. Pode ser uma exposição, uma palestra. Faça dessa data algo marcante.

5.1.3. Manutenção

É feita por atividades periódicas que necessariamente devem ser implantadas no sistema com relação à manutenção do processo, podendo compreender:

- Acompanhamento e gerenciamento da coleta, da separação, do armazenamento e venda.
- Levantamento das quantidades coletadas e receita gerada (caso o material tenha sido vendido), até setorizado por tipo de material, se possível.
- Atividades contínuas de informação e sensibilização para retomar os objetivos e divulgar notas em jornais/boletins, palestras, reuniões, gincanas e cartazes são estratégias que incentivam.
- Balanço de andamento e resultados do programa. É fundamental que sejam divulgados.

5.1.4 Função social

Em Dezembro de 2010 o governo federal lançou a Política Nacional de Resíduos Sólidos cuja regulamentação foi feita pelos decretos federais nº 7.404 e 7.405 de 2010. O primeiro observou as linhas gerais da política federal e o segundo deu importância à inclusão social dos catadores, instituindo o programa Pró-Catador, com várias novidades e, entre elas a obrigatoriedade da criação de cooperativas ou associações de catadores, unindo aqueles que já trabalham com este setor da economia e mais outros que, devido à situação de desemprego venham a se dispor para fazerem parte do processo.

Passou a ser primordial, para a implantação de Coleta Seletiva no município, a utilização desta mão de obra obrigatoriamente organizada em cooperativa ou associação, contratados como Agentes Ambientais responsáveis por parte da coleta, triagem e destinação de resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis do



município. Tudo isto tem fundamentação e direcionamento obrigatório regulamentado pelo decreto federal 7.405/2010 chamado de Programa Pró-Catador. Ele faz parte, junto com o decreto federal 7.404/2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei federal 12.305/2010).

5.2 Dicas para o acondicionamento

Este módulo ensinará os meios corretos de armazenamento dos resíduos sólidos a serem destinados à coleta seletiva. Para se proceder à coleta seletiva, é essencial que a população separe e acondicione o material de maneira específica, como descrito abaixo:

- Os vasilhames, vidro, lata e plástico devem ser enxaguados após o uso. Assim, evita-se o surgimento de cheiro, e o aparecimento de animais (vetores), aumentando o valor de revenda.
- As latas, além de limpas, deverão ter as tampas pressionadas para dentro, para evitar acidente.
- Os papéis deverão estar secos e, de preferência, não amassados, pois ocupar menos espaço e têm mais valor de revenda.
- Os materiais cortantes como vidro quebrado e outros devem ser embalados em papéis grossos, jornais, por exemplo, para evitar acidentes, ou ser levados diretamente aos contêineres especiais para esse tipo de reciclável.

5.3 Disposição

5.3.1 Em recipientes apropriados

De início a prefeitura municipal, através de um grupo de colaboradores composto por funcionários públicos e membros da sociedade envolvidos no projeto, deve providenciar grande quantidade de Sacos de Farinha costurados em suas bordas a fim de receberem um cordão que os feche a boca, a exemplo dos calções convencionais. Sacos de farinha feitos de rafia são vendidos (ou dados) por padarias, e mais resistentes proporcionam um bom reaproveitamento dos mesmos e servem como auxílio fundamental na implantação da coleta seletiva.



Figura 8 – Sacos de ráfia

Serão costurados em sua abertura a fim de que seja passado um cordão para fechamento, como se faz em um calção de futebol, e distribuídos à população. Esta iniciativa pode vir acompanhada com a impressão de propagandas barateando o custo do processo. Feito isto são entregues nos pontos geradores (domicílios e comércios), em número suficiente conforme a quantidade de lixo gerada por cada um deles.

Quando do recolhimento semanal, na data estipulada, serão trocados mediante entrega de um novo saco vazio para coleta da outra semana. Destaca-se esta iniciativa como de Educação Ambiental, pois o volume resultante é altamente expressivo e advém de puro estímulo à mudança de costume.

5.3.2 Em pontos de coleta

A medida mais popular e de mais alcance são os chamados PEVs – Pontos de Entrega Voluntária, ou coleta seletiva ponto a ponto. São postos só para o recebimento de vidros, papel, metal e plástico. A coleta ou o recolhimento é feito



por veículos coletores exclusivos para esse tipo de serviço e levados para centro de triagem e daí para venda.

Esse modelo pressupõe que a população separe os recicláveis em casa e os deposite em contêineres disponibilizados pela prefeitura em vários pontos da cidade, priorizando os de mais fácil acesso (praças, postos de combustível, etc.).

Os contêineres são instalados nas cores padrão dos materiais recicláveis, e cada conjunto é chamado de Ponto de Entrega Voluntária (PEV).



Figura 9 – Ponto de Entrega Voluntária

Este sistema de PEV's complementa a coleta seletiva efetuada de casa em casa. Serve para aquelas residências que não tem a possibilidade de disporem seus recicláveis na data proposta e para descartes aleatórios conforme as necessidades urgentes dos munícipes.

No dia da semana determinado para a coleta seletiva, em cada endereço, o caminhão da Prefeitura passará para recolher exclusivamente o material reciclável, que deve ser acondicionado preferencialmente em sacos específicos conforme citado acima. A coleta convencional de resíduos orgânicos continuará sem alteração nos demais dias.

Todo material recolhido normalmente é destinado para associações ou cooperativas de catadores, que devem estar devidamente regulamentadas perante os órgãos públicos, para que separem e comercializem.

5.4 Associação ou cooperativa de catadores

5.4.1 Criação da Associação ou Cooperativa de Catadores

Exigida pelo decreto federal 7.405/2010 – Programa Pró-Catador – a reunião de cidadãos que já atuam na coleta de recicláveis em organizações como



cooperativas (acima de 20 participantes) ou associações (até 19 participantes), vem trazer ao Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos o nobre objetivo de reinserir esta classe de trabalhadores à sociedade. Relegados a trabalho insalubre e mal remunerado, hoje têm oportunidade de serem agentes de limpeza, contratados pelo poder público municipal por meio de sua associação ou cooperativa.

A infraestrutura esperada para a implantação de centros de triagem vem sendo garantida pelos órgãos financiadores através de convênios a nível federal e estadual. Muitas prefeituras vêm conseguindo verba para construção dos centros de triagem e para a compra dos equipamentos e máquinas necessárias.

Uma vez escolhidos os participantes faz-se uma reunião (assembleia) na qual são eleitos os representantes mediante lavratura de ata e leitura do estatuto. Estes documentos, redigidos e assinados, devem ser encaminhados para o cartório de registros públicos a fim de torna-los documentos públicos capaz de gerar inscrição na Receita Federal. Feito isto, com o apoio do poder público municipal, podem ser contratados como agentes de limpeza pública, sem a necessidade de licitações conforme artigo 24 da lei 8.666/93 abaixo descrito:

Art. 24. É dispensável a licitação:

"..."

XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.

5.5 Objetivos

Já implantada no município, a coleta seletiva vem sendo feita a cada duas semanas e com pouca adesão da população, fato preocupante que remete a um futuro não muito promissor para a iniciativa.

Experiências anteriores mostram o sucesso destas empreitadas baseado na participação da sociedade como um todo. Envolvimento das famílias através dos filhos educados sobre o assunto, insistentemente pelos professores. Contratos celebrados entre os diversos ramos da sociedade como já indicado, provocam nos contratantes um clima de responsabilidade gerando até disputas de volume e fiscalização mútua.

Muitos outros fatos deverão ser tratados com seriedade e, na ordem, são os seguintes:

- Criar, dentro do Grupo de Sustentação do item 2.6.1, a comissão de reimplantação da Coleta Seletiva no município, composta por representantes da sociedade e profissionais ligados ao meio ambiente.



- Busca de verba para reforma do Centro de Triagem e compra de equipamentos e materiais necessários ao seu bom funcionamento.
- Criação da Associação de Catadores com base na legislação vigente, mais especificamente obedecendo aos preceitos do decreto federal 7.405/2010 – Programa Pró-Catador.
- Ativar um sistema municipal de divulgação da coleta seletiva composto pela mídia (rádio e jornal), carro (ou moto) som, jingle específico, panfletos e cartazes junto com a Educação Ambiental Formal efetuada nas escolas.
- Reimplantar a Coleta Seletiva no município na forma apresentada no item 5 e seus subitens.

6. Manutenção da frota

Este módulo mostrará a importância da manutenção, principalmente a preventiva, dos veículos utilizados pela equipe de limpeza urbana, apresentando as principais atividades executadas numa oficina.

Não basta uma gestão de limpeza urbana dispor de uma frota com os veículos ideais, apenas. É preciso que estes tenham a manutenção adequada, daí a necessidade de uma oficina para consertos, revisões e a manutenção cotidiana. Sem esquecer, é claro, do pessoal devidamente treinado e orientado para cada tipo de serviço, é importante que a equipe de mecânicos tenha seu ferramentário próprio a fim de que cumpram as ordens de serviço específicas, até terminar.

Numa oficina, são realizados os serviços de manutenção preventiva programada, consertos mecânicos, recuperação de veículos acidentados, reforma de equipamentos compactadores. Em geral na sua estrutura tem-se uma ferramentaria com todas as ferramentas e outros equipamentos necessários; um almoxarifado com peças sobressalentes originais; um rígido e também moderno sistema de controle, catalogação e aquisição de peças e uma administração detalhada etc. ainda são feitos os serviços de lavação e lubrificação. Os coletores, quando retornam, são pré-lavados com água pura e pressurizada para a retirada de restos de resíduos e depois recebem uma lavação completa com água, mais produtos como desengraxantes, xampu e bactericida.

A lubrificação é feita regularmente, para evitar que atritos danifiquem peças importantes, e uma boa lubrificação, com troca de óleo e filtros, é parte fundamental para o perfeito desempenho dos equipamentos e veículos, e prolongamento da vida útil.

Há também o setor de serviços de borracharia. Os coletores de lixo trafegam pesados e por muitas vias com pavimentação deficiente. Para ter uma ideia, um pneu com medida 1000x 20, roda dianteira, dura, em média, 18 mil e 300 km. E, na roda traseira, um pneu desses dura 23 mil e 900 km incluindo três reformas.



Outras atividades executadas em uma oficina/garagem são: perícias, inspeções, emplacements, palestras para motoristas e garis, curso de direção defensiva, treinamentos de mecânicos e outros.

Uma observação importante é que, antes de formar sua frota de veículos, qualquer administrador público ou privado deve buscar informações sobre fornecedores em gerências de coleta de lixo já em funcionamento.

6.1 Objetivos

Como economia para os cofres públicos e uma melhor prestação de serviços à população, a renovação da frota é obrigatória. Diante da realidade atual o que temos são veículos velhos e com alto custo de manutenção, que com suas quebras e demora de conserto ocasionam prejuízos financeiros e atrasos nas prestações de serviço. Nesse foco podemos colocar como metas:

- Adquirir um caminhão para coleta seletiva equipado com grades de metal, suportes para transporte de catadores e outros complementos apropriado para exercer a função.
- Adquirir novo caminhão compactador com capacidade para duas toneladas.

7. Destino final dos resíduos sólidos

Neste item, veremos que a destinação final dos resíduos sólidos pode ser feita de maneira sanitária, mas atualmente ainda tem, em grande parte, a disposição dos resíduos em locais a céu aberto. Veremos os processos relacionados à destinação sanitária: mecânicos, biológicos e térmicos.

Os resíduos sólidos como vimos anteriormente, são o resultado de processos de diversas atividades da comunidade de origem: domicílios, indústrias, hospitais, comércios, atividades agrícolas, de serviços e ainda da varrição pública.

Pode-se dizer, portanto, que a solução do problema do lixo apresenta dois aspectos importantes: Importância Sanitária e Importância Social.

Importância sanitária é aquela cuja solução venha satisfazer as necessidades do saneamento básico e, conseqüentemente, de saúde pública e preservação do meio ambiente.

Importância social é aquela que é mais sentida quando as fases de processamento do lixo não são solucionadas adequadamente. Como exemplo, podemos citar os lixões a céu aberto, onde o lixo é depositado de qualquer maneira e, em geral, são próximos das áreas de periferia das cidades.

Ainda, sobre a importância da solução do problema do lixo há a questão econômica, que constitui uma riqueza a ser explorada, mas também um problema a ser resolvido, pois o valor econômico do reaproveitamento de lixo



ainda é menor que os investimentos necessários para solução do problema, mas o valor ecológico é grande. Por exemplo:

- Papel, plástico, metal, latas, vidros, e outros podem ser reciclados;
- Matéria orgânica pode ser transformada em composto orgânico; produção de biogás para aproveitamento do metano; produção de vapor de água e de energia elétrica, através da incineração do lixo;
- Recuperação de terrenos inaproveitáveis pelo uso do processo de aterros sanitários; e
- Recuperação e reciclagem de entulhos de construções.

O destino final dos resíduos sólidos urbanos constitui uma etapa das mais complexas dentro de um sistema de gestão de limpeza urbana. Por isto é a fase mais difícil do gerenciamento, porque requer, além dos altos investimentos financeiros, projetos específicos de engenharia sanitária e licenciamentos, observando princípios básicos de saneamento ambiental.

Os processos de destinação final do lixo, recomendados sanitariamente, são classificados em mecânicos, biológicos e térmicos.

O processo mecânico não é exatamente uma destinação final do lixo, mas um tratamento que se dá através de compactação, trituração e classificação ou triagem. A compactação consiste na aplicação de prensagem sob a pressão de 1 a 3 kg/cm³, resultando numa grande redução de volume. Os fardos, uma vez compactados, são mais facilmente transportados. Em algumas cidades, leis municipais exigem que edificações ou condomínios, cuja produção de lixo seja maior que mil litros diários, tenham compactadores. A trituração do lixo ocorre por fragmentação que é a sua transformação em fragmentos ou por dilaceramento por impacto ou cisalhamento.

Quanto ao processo térmico, que ocorre por incineração ou pirólise; a diferença entre a incineração e pirólise, é que a pirólise dos resíduos se dá numa temperatura mais baixa e com a ausência de oxigênio; enquanto a incineração é o tratamento térmico do resíduo através da combustão na presença de oxigênio. Ambos os processos servem para destinação final de resíduos de serviços de saúde, mas a limitante maior existente é o custo de implantação, de operação e do controle de poluição do ar.

O processo biológico pode ocorrer por compostagem, aterramento sanitário e com a produção de metano em biodigestores. O aterramento sanitário e a compostagem são vistos como soluções ideais para a maioria das comunidades brasileiras, dependendo da quantidade de lixo gerado, e com eficiência bem maior.

7.1 Compostagem do lixo orgânico

Este item discorrerá sobre compostagem dos resíduos sólidos, apresentando o conceito de compostagem, além dos principais materiais utilizados no processo.



Compostagem do lixo orgânico é essencialmente a transformação dos resíduos orgânicos de lixo em material humificado, chamado composto.

O composto é o adubo orgânico preparado pela decomposição de restos animais e vegetais que, em condições favoráveis de fermentação, conduzem essas matérias-primas a um estado de parcial ou total humificação.



Figura 10 - Composto orgânico

Portanto, a compostagem é um processo controlado de decomposição bioquímica de materiais orgânicos, transformando-se em um produto mais estável, melhor utilizado como fertilizante orgânico.

Pode-se dizer que ela propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros, e melhorando a estrutura dos solos. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos domésticos, como restos de comidas e resíduos do jardim.

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

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

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

Os materiais mais utilizados na compostagem são: cinzas, penas, lixo doméstico, aparas de grama, rocha moída e conchas, feno ou palha, podas de arbustos, folhas, resíduos de couro, jornais e serragem.

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

Para manter suas leiras volumosas e com força, pode-se acrescentar terra, calcário ou humos, já areia, lama e cascalho adicionam poucos nutrientes.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SANTO EXPEDITO – SP

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

Os processos de compostagem são vários e vão desde a compostagem ao ar livre, em leiras, até usinas projetadas especialmente para o tratamento biológico do lixo.

O sistema em leiras é o mais elementar e o mais antigo. Para um bom resultado, é importante que o lixo receba um tratamento mecânico antes da triagem, quando se faz a separação dos componentes que são prejudiciais, seguida de moagem para reduzir a granulação e facilitar a homogeneização do produto, facilitando o manuseio e a fermentação.



Figura 11 - Sistema de leiras.



Figura 12 – Disposição das leiras

Fonte: Revista Globo Rural - Edição 278 - Dez/08

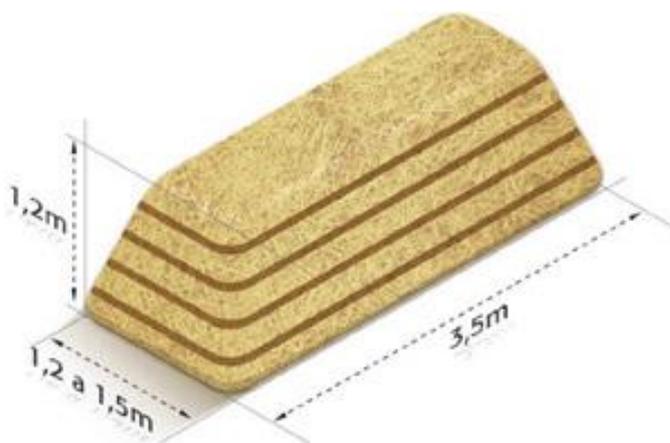


Figura 13 – Tamanho indicado

Fonte: Revista Globo Rural - Edição 278 - Dez/08

Uma usina de reciclagem e compostagem exige certo número de pessoas trabalhando, o que vai depender do volume de lixo coletado e destinado para a compostagem.

Mas é importante que seu projeto seja desenvolvido por profissional do ramo de engenharia, com conhecimentos na área de saneamento e engenharia sanitária. De maneira geral, nas cidades, pelo menos 50% do lixo é constituído de resíduos orgânicos, isto é, sobras de alimentos, cascas de frutas e legumes, verduras, podas de arborização trituradas e de gramados.

Um programa de compostagem consiste no reaproveitamento de resíduo orgânico, proveniente de mercados, supermercados, feiras, sacolões, restaurantes e dos locais de poda.



7.1.1 Etapas da decomposição

Todo esse processo envolve uma população bastante heterogênea de microorganismos, bactérias, fungos e actinomicetos, além de organismos como as minhocas, e cada fase é caracterizada pela ação principal destes numa certa temperatura.

7.1.1.1 Primeira fase

- Normalmente denominada decomposição: ocorre a decomposição da matéria orgânica facilmente degradável, como por exemplo, carboidratos.
- A temperatura pode chegar a 65-70°C. Nesta temperatura, durante um período de cerca de 15 dias, é possível eliminar as bactérias patogênicas, como por exemplo, as salmonelas, ervas - inclusive as daninhas, ovos de parasitas, larvas de insetos, etc.
- Esta fase demora de 10 a 15 dias. É comum colocar sobre o material uma camada de cerca de 10-30 cm de composto maduro para manter o equilíbrio interno do material (sem perda de calor e umidade).
- Nesta fase, proteínas, aminoácidos, lipídios e carboidratos são rapidamente decompostos em água, gás carbônico e nutrientes (compostos de nitrogênio, fósforo, etc.) pelos microorganismos, liberando calor.
- Temperaturas acima de 75° indicam condições inadequadas e podem causar a produção de odores, devendo ser evitadas. Nesta temperatura, ocorrem reações químicas no processo e não mais ação biológica por microorganismos termófilo.

7.1.1.2 Segunda fase

- A fase de semimaturação: os participantes frequentes desta fase são as bactérias, actinomicetos e fungos. A temperatura fica na faixa de 45 - 30°C e o tempo pode variar de 2 a 4 meses.

7.1.1.3 Terceira fase

- A fase de maturação/humificação: nesta fase, celulose e lignina são transformados em substâncias húmicas, que caracterizam o composto, pelos pequenos animais do solo como, por exemplo, às minhocas. A temperatura cai na faixa de 25-30°C.
- O húmus (composto) é um tipo de matéria orgânica mais resistente à decomposição pelos microorganismos. No solo, as substâncias húmicas vão sendo lentamente decompostas pelos microorganismos e liberando nutrientes que são utilizados pelas raízes das plantas.



7.2 Fatores que influenciam na compostagem

7.2.1. Aeração

- O fornecimento de oxigênio é um fator importante durante a decomposição, principalmente, na primeira fase. A falta de oxigênio pode liberar odores desagradáveis, provenientes de produtos de decomposição anaeróbia como gás sulfídrico.
- A aeração pode ser natural ou forçada para sistema estático de compostagem.
- Neste caso a aeração natural pode ser feita através da difusão, de revolvimento ou introdução de tubos curtos e perfurados no interior da leira ou pilha. A aeração forçada é feita por introdução ou sucção de ar no interior da leira ou pilha.
- Para sistema dinâmico, é comum aeração forçada com introdução de ar.

7.2.2 Matéria orgânica

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

7.2.3 Microorganismos

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

7.3 Características do composto húmico

- O composto é biologicamente estável e pouco agressivo aos organismos do solo e plantas, e é utilizado para melhorar as características do solo e aumentar a produção de vegetais, por exemplo, em hortas.
- O composto maturado tem aspecto marrom, com pouca umidade e cheiro de terra mofada.
- Ao esfregá-lo com as mãos, elas se sujam, porém o composto se solta facilmente.



- O composto deixa o solo mais "fofo" e leve, possibilitando que as raízes utilizem água e nutrientes mais facilmente.
- As substâncias húmicas existentes no composto têm a capacidade de reter água e nutrientes, agindo assim, como uma esponja. Desta forma, as plantas podem utilizar a água e nutrientes, favorecendo o seu desenvolvimento. Por isso o composto é chamado também de fertilizante do solo.
- A água e os nutrientes retidos tornam o solo melhor estruturado, necessitando de menos irrigação, economizando energia e tornando-se mais resistente a erosão.
- Aumenta a capacidade de troca de cátions (nutrientes).
- Ajuda na fertilidade do solo devido à presença de nutrientes minerais (N, K, Ca, Mg, S e micronutrientes). Para o nitrogênio, potássio e fósforo (NKP) encontram-se valores médios de 1%, 0,8% e 0,5%, respectivamente.

7.4 Usos do Composto

O composto é usado em solo como corretivo orgânico, principalmente de solos argilosos e arenosos, pobres em matéria orgânica. A matéria orgânica deixa o solo mais fofo e leve, possibilitando que as raízes utilizem a água e os nutrientes mais facilmente. Aplicando o composto uma ou duas vezes por ano, a produtividade do solo aumenta.

7.5 Objetivos

O aterramento de um volume mínimo de resíduos é um dos objetivos mais buscados por um sistema de gestão. Por representar mais de 50% do volume total aterrado, a grande meta é reduzir esta porcentagem a uma quantidade mínima de rejeitos.

Para cidades de pequeno porte que não participam de consórcios regionais a resolução mais prática é a montagem de um pátio de compostagem, nos módulos acima, perto do centro de triagem, com equipamentos e máquinas (tritador de orgânicos, peneiras e uma pá carregadeira), para que se consiga um bom composto. O pátio deve possuir sistema de drenagem e uma lagoa de coleta de chorume.

Com esta medida (e a Coleta Seletiva) o volume de resíduos sólidos urbanos aterrados cai para 35% do total. Portanto devemos ter como meta:

- Construção de um pátio de compostagem e aquisição dos equipamentos necessários.
- Aquisição de uma trituradeira de galhos para efetuar a trituração do material necessário ao volume do composto.



8. Reciclagem de entulhos

A preservação ambiental é hoje uma preocupação mundial. A humanidade, através dos séculos, vem conquistando espaços quase sempre em detrimento de uma contínua e crescente pressão sobre os recursos naturais.

A construção civil não é diferente. Apesar de seus reconhecidos impactos socioeconômicos para o país, como alta geração de empregos, renda, viabilização de moradias, infraestrutura, estradas e outros, ela ainda carece de uma firme política para a destinação de seus resíduos sólidos, principalmente nos centros urbanos.

Mas, felizmente, esta realidade começa a mudar. Aos poucos, a tomada da consciência ambiental se estende às empresas do setor, que vêm demonstrando preocupação em resolver os transtornos causados pela disposição irregular desses resíduos.

Neste contexto, a união entre o empresário, a sociedade civil e a gestão pública é extremamente relevante para a minimização dos problemas relativos ao meio ambiente. Com a entrada em vigor da Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o setor da construção civil começa a integrar as discussões a respeito do controle e da responsabilidade pela destinação de seus resíduos sólidos.

A citada Resolução define, portanto, responsabilidades e deveres, inclusive a necessidade de cada município licenciar as áreas para disposição final, fiscalizar o setor em todo o processo e elaborar e implementar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Com isso, ela abre caminho para que os setores público e privado possam prover os meios adequados para o manejo e disposição adequada desses resíduos.

Os empresário devem dar gerenciamento adequado aos resíduos produzidos por suas empresas, incluindo técnicas de redução, reutilização e reciclagem, o que tornará o processo mais rentável e competitivo, além de mais saudável.

De acordo com a Resolução 307 do CONAMA, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o RCC é assim definido.

Tabela 1- Definições conforme resolução 307/2002 – CONAMA

Resíduos da construção civil	São os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.
Geradores	Pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos da construção civil.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Transportadores	Pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.
Agregado reciclado	Material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia.
Gerenciamento de resíduos	Sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.
Reutilização	Processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo.
Reciclagem	Processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.
Beneficiamento	Ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.
Aterro de resíduos da construção civil	Área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe “A” no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.
Áreas de Transbordo e Triagem (ATT)	Áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Os resíduos de construção são considerados como um dos maiores casos de desperdício de material no que tange a questão de resíduos sólidos urbanos, ainda mais se considerando os gastos com transporte para remoção e seu tratamento no destino final.

Geralmente estes resíduos são descartados a céu aberto, em áreas indevidas e misturados com outros tipos de resíduos que propiciam a proliferação de vetores, mau cheiro e também a poluição visual. Torna-se necessário um trabalho sério de redução desses entulhos e principalmente a criação de condições para que seja possível a reciclagem.

O local onde são depositados os resíduos de construção civil - RCC foi visitado pela equipe técnica e foi constatado que não há licenciamento ambiental para a área. Numa visão geral percebe-se certo gerenciamento da descarga de resíduos. A área situa-se dentro da cidade, o local não cercado, que possibilita a descarga de resíduos irregulares por parte da população.

Grande parte destes entulhos são gerados por deficiências no processo da construção, como falhas ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução, má qualidade dos materiais empregados, das perdas no transporte e armazenamento ou falta de profissionalização da mão de obra.

A melhoria no gerenciamento e controle de obras públicas e também trabalhos conjuntos com empresas e trabalhadores da construção civil podem contribuir para atenuar este desperdício.



Na maioria das vezes, o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de rios e de ruas das periferias. O custo social e ambiental disto foge ao controle dos cálculos, apesar de suas consequências serem permanentes e facilmente notáveis. Percebe-se a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transportes, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças, entre outros. De um jeito ou de outro, toda a sociedade sofre com a deposição irregular de entulho.

O entulho é um resíduo de grande volume, ocupando, portanto muito espaço nos aterros; seu transporte em função do peso torna-se caro. A reciclagem e o reaproveitamento do entulho são de fundamental importância para o controle e minimização dos problemas ambientais causados pela geração de resíduos.



Figura 14 – Entulhos

Esse processo ocorre em locais conhecidos como ATT – Área de Triagem e Transbordo, onde ocorre a separação de entulhos, em geral, provenientes da construção civil. O entulho pode ser usinado e transformado em material para ser usado como base e sub-base de pavimentação de vias públicas e em blocos para a construção civil, a um custo muito baixo, se comparado aos materiais convencionais utilizados.



8.1 Diferentes aplicações

As propriedades de certos resíduos ou materiais secundários possibilitam sua aplicação na construção civil de maneira abrangente, em substituição parcial ou total da matéria-prima utilizada como insumo convencional. No entanto, devem ser submetidos a uma avaliação do risco de contaminação ambiental que seu uso poderá ocasionar durante o ciclo de vida do material e após sua destinação final.

O entulho triturado pode ser utilizado em pavimentação de estradas rurais (asfalto primário), enchimento de fundações de construção e aterro de vias de acesso e, com os bons resultados alcançados na trituração se obtém material propício para fabricação de blocos ou uso na construção de prédios públicos ou casas populares.

8.2 Coleta

Para resolver o problema do entulho é preciso organizar um sistema de coleta eficiente, minimizando o problema da deposição clandestina.

Além de estimular, é necessário facilitar o acesso aos locais de deposição regular estabelecido pela prefeitura criando locais de entrega (ATT's) mais acessíveis à população. A partir de uma coleta eficaz é possível introduzir práticas de reciclagem para o reaproveitamento dos de Classe A e B, dando destinação final adequada aos de Classe C e D.

Nas ATT's – Áreas de Triagem e Transbordo, distribuídas estrategicamente na área urbana da cidade, se fará a triagem primária dos materiais, por membro da associação de catadores que fará a separação dos resíduos de Classe A, B, C e D, facilitando a coleta e destinação final. Criadas estas áreas de entrega, inicia-se trabalho de educação ambiental com a população, principalmente proprietários de imóveis, construtores e transportadores, para que separem os resíduos de construção e reforma na própria obra, facilitando o transporte, o reaproveitamento e a destinação final.

8.3 Reciclagem

Apesar de causar tantos problemas, o entulho deve ser visto como fonte de materiais de grande utilidade para a construção civil. Seu uso mais tradicional, em aterros, nem sempre é o mais racional, pois ele serve também para substituir materiais normalmente extraídos de jazidas ou pode se transformar em matéria-prima para componentes de construção, de qualidade comparável aos materiais tradicionais.

É possível produzir agregados - areia brita e bica corrida para uso em pavimentação, contenção de encostas, canalização de córregos, e uso em argamassas e concreto. Da mesma maneira, podem-se fabricar componentes de construção - blocos, briquetes, tubos para drenagem, placas.



As prefeituras devem iniciar a implantação de um programa fazendo um levantamento da produção de entulho no município, estimando os custos diretos e indiretos causados pela deposição irregular. Com base nestas informações será possível determinar as tecnologias a serem empregadas, os investimentos necessários e a aplicação dos resíduos reciclados.

A reciclagem de entulho pode ser realizada com instalações e equipamentos de baixo custo (com a presença periódica de uma pá carregadeira ou retro escavadeira), apesar de existirem opções mais sofisticadas tecnologicamente como na imagem abaixo. Deve ser realizada a separação primária na própria obra que gera o resíduo, o que facilitará o transporte e a triagem primária. Existem consórcios de máquinas que trituram os resíduos Classe A, gerando pequeno custo ao município e resolvendo definitivamente a destinação deste resíduo.

Figura 15 - Reciclagem de Entulho.



8.4 Vantagens econômicas

A reciclagem pode ser mais barata do que a disposição dos rejeitos, além de ter o potencial de tornar o preço de uma obra mais convidativo. A partir deste material é possível fabricar componentes com uma economia de até 70% em relação a similares com matéria-prima não reciclada.

O entulho deve ser visto como fonte de materiais de grande utilidade para a construção civil. Seu uso mais tradicional - em aterros - nem sempre é o mais racional, pois ele serve também para substituir materiais normalmente extraídos



de jazidas ou pode se transformar em matéria-prima para componentes de construção, de qualidade comparável aos materiais tradicionais.

8.5 Os resíduos diversos e a construção civil

A construção civil é atualmente o grande reciclador de resíduos provenientes de outras indústrias. A escória granulada de alto forno e cinzas são matéria prima comum nas construções.



Figura 16 - Entulhos gerados pela construção civil

8.6 Resultados

8.6.1 Ambientais

Os principais resultados produzidos pela reciclagem do entulho são benefícios ambientais. A equação da qualidade de vida e da utilização não predatória dos recursos naturais é mais importante que a equação econômica.

Os benefícios são conseguidos não só por se diminuir a deposição em locais inadequados (e suas consequências indesejáveis já apresentadas) como também por minimizar a necessidade de extração de matéria-prima em jazidas,



o que nem sempre é adequadamente fiscalizado. Reduz-se, ainda, a necessidade de destinação de áreas públicas para a deposição dos resíduos.

8.6.2 Econômicos

As experiências indicam que é vantajoso também economicamente substituir a deposição irregular do entulho pela sua reciclagem. O custo para a administração municipal é de US\$ 10 por metro cúbico clandestinamente depositado, aproximadamente, incluindo a correção da deposição e o controle de doenças. Estima-se que o custo da reciclagem significa cerca de 25% desses custos.

A produção de agregados com base no entulho pode gerar economia de mais de 80% em relação aos preços dos agregados convencionais.

8.7 Legislação municipal necessária

Para o início da correção do problema do entulho no município será necessária a criação ou alteração da legislação municipal em relação ao problema.

Uma das principais novidades apresentadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a lei 12.305/2010 e seus decretos regulamentadores de nº 7.404/201 e 7.405/2010, é a penalização que autoriza a multa e até a perda de direitos de licença de empresas de transporte e construtoras. Com estas armas fica mais prática a implantação de uma legislação municipal sobre o assunto contendo as regras a serem seguidas pelos geradores (proprietários e construtoras) e pelos transportadores (empresas de caçambas).

Basicamente a regulamentação deste serviço passa a fazer com que a disposição dos RCC seja feita já triada, ou seja, separadas em seus principais produtos finais como restos de cimento e tijolos, ferro, madeira, PVC, restos de tintas, porcelanas, entre outros materiais.

A obrigatoriedade do transporte e disposição destes materiais em separado faz com que a triagem efetuada em uma estação de transbordo se torne possível sem grandes complicações por consequência da ausência dos elementos mais pesados (concreto e tijolos) misturados com os demais materiais. Assim a triagem de madeiras, ferro, latas, papelões, plásticos e rejeitos ficam mais simples e rápida, bem como até o reaproveitamento dos materiais de cimento que não terão impurezas quando encaminhados para recapeamento de estradas rurais.

Com a aquisição de equipamento de trituração dos restos de concreto e tijolos através de consórcio, o retorno financeiro será grande, sem contar que a venda dos demais materiais como ferro, plásticos e papelões também darão retorno financeiro ao município. Fecha-se o ciclo de providências com o encaminhamento dos rejeitos para o aterro sanitário, calculando-se este volume descartado em menos de 30% do total anteriormente enviado para áreas de descarte.



8.8 Objetivos

Objetivando sanar os problemas ocasionados pela geração de resíduos de construção civil, a administração pública municipal deve:

- Instituir Lei Municipal de Entulhos nos moldes da nova legislação em vigor com responsabilização dos geradores (proprietários e construtores), dos transportadores (a própria prefeitura e os caçambeiros), e regulamentando a destinação final após sua triagem.
- Disponibilizar área própria para instalação de ATT, para receber os materiais separados pelos geradores a fim de que se efetue a triagem primária e destinação final dos materiais e rejeitos.

9 Aterro sanitário

9.1 Análise

Observando o diagnóstico deve ser visto o histórico de pontuação do IQR junto à CETESB uma vez que esta indica o grau de observação das regras básicas concernentes aos procedimentos.

Analisando a partir de 1997, obteve a nota 2,4 em 1999 a nota subiu para 3,5, no ano de 2001 teve um ápice com nota de 8,3, foi quando implantou o aterro, decaindo em 2003 para 4,0. E em 2005, 2007, 2008, 2009 e 2010 tiveram as respectivas notas 7,7; 6,8; 7,3; 6,7 e 7,4 estando enquadrado como Controlado.

Quadro 3 - Pontuação do IQR

Ano	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2008	2009	2010
Nota	2,40	3,50	8,30	4,00	7,70	6,80	7,30	6,70	7,40

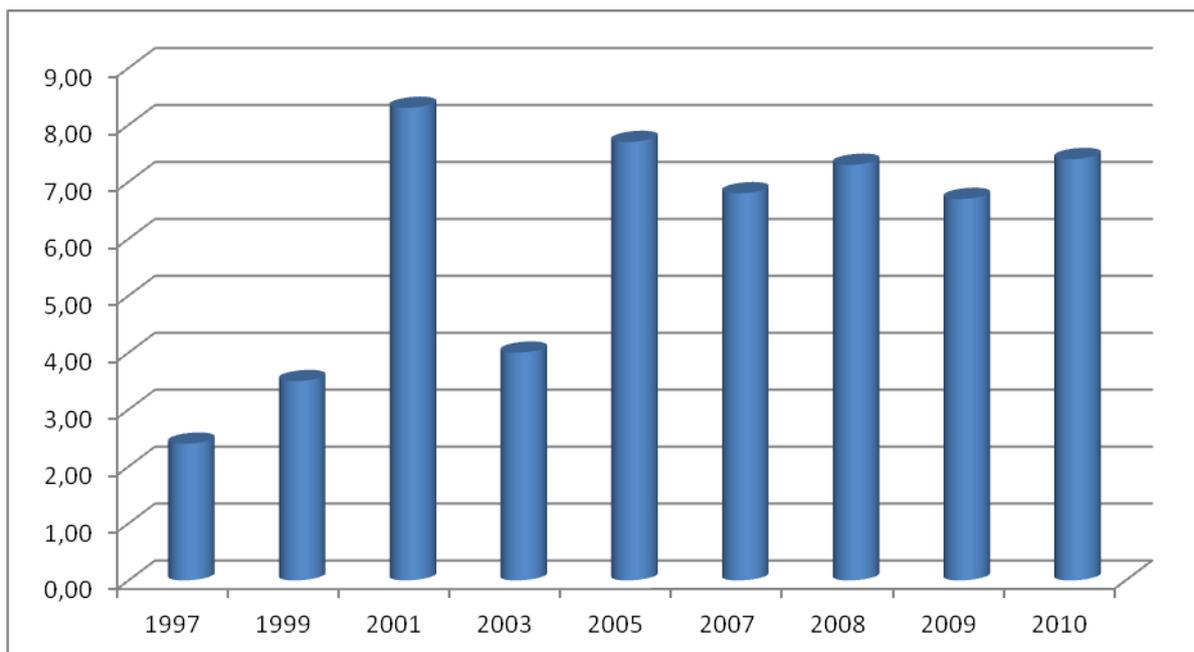


Gráfico 1 – Pontuação do IQR/Ano

Constatados todos os requisitos para o bom funcionamento de um sistema municipal de coleta, transporte e destinação final, pode-se concluir que o município desde 2003 manteve-se em uma regular constante quanto ao gerenciamento dos resíduos, podendo ser observado pelo histórico da pontuação do IQR.

Como citado no Diagnóstico, a Associação dos Catadores está em projeto para ser regularizado, o município conta com pequena quantidade de catadores. Com o bom funcionamento da coleta seletiva, a pontuação IQR poderá melhorar o enquadramento do aterro como adequado.

Abaixo estão pormenorizadas as providências necessárias à correção e reativação dos vários itens que compõem o sistema municipal de resíduos sólidos, bem como a avaliação sobre as necessidades futuras fundadas na projeção do aumento de demanda previsto até o final dos 20 anos propostos.

9.2 Adequações do Atual Aterro

A correção dos problemas encontrados depende apenas da utilização dos processos ora disponibilizados sequencialmente a fim de aprimorar o gerenciamento do aterro bem como dos procedimentos de coleta e transporte. Os procedimentos técnicos a seguir farão parte da nova gestão integrada de resíduos sólidos e trarão consigo as correções necessárias.

9.3 Disposição final do lixo

Aqui serão apresentadas orientações técnicas para disposição final do lixo municipal no solo por intermédio da técnica de aterro controlado.



São apresentadas definições básicas, discutidas formas de avaliação dos locais de disposição e de projeto, e fornecidas orientações para as decisões técnicas e administrativas necessárias ao adequado gerenciamento dos resíduos sólidos municipais.

9.4 Sobre a disposição atual do lixo

Para a definição do procedimento mais adequado para a disposição do lixo, se deve partir de um diagnóstico da situação atual do município, considerando-se aspectos como tipo, origem e quantidade de lixo produzido, tratamentos existentes, e características dos locais onde esse lixo é disposto.

9.4.1 Decisão do Futuro da Disposição de Lixo do Município

Resumidamente, pode-se considerar que a adequação de um local de disposição de resíduos sólidos municipais decorre de três macros conjuntos de parâmetro, relativos, respectivamente, à qualidade natural do local utilizado para o aterro, à infraestrutura instalada e aos procedimentos operacionais adotados.

A partir do diagnóstico da atual área de disposição de lixo do município, o aterro controlado será no mesmo local do aterro atual, com alterações para adequá-lo.

9.4.2 Acesso

A via que dá acesso ao aterro controlado tem sido mantida em boas condições para o trânsito das máquinas e caminhões que fazem o transporte dos resíduos. Por bom estado entende-se que não há grandes riscos de bloqueio da estrada e nem registro de histórico deste tipo de acontecimento que tornem necessária a alteração ou aprimoramento das atividades de manutenção do acesso.

O processo de transporte dos resíduos está sendo monitorado regularmente. Resultado disso é a constatação de não ter sido encontrado sinais de lixo na via de ligação entre o centro urbano e o aterro, o que demonstra bom gerenciamento. Apesar do resultado obtido até o momento neste item, enfatiza-se que não pode haver restos de resíduos espalhados pelas vias que dão acesso ao aterro. Aconselha-se que seja adotado sistema de cobertura dos caminhões abertos, através de encerado ou rede própria, que deverá ser fixada sobre a carga desde a saída do veículo da área urbana até sua chegada ao local de descarga, isto serve tanto para materiais da coleta seletiva, que será instalada brevemente, como também para o restante dos resíduos sólidos urbanos (orgânicos, podas e resíduos de construções).



9.4.3 Adequações do Aterro Sanitário Atual

O atual aterro está em funcionamento desde 2001. A área restante para o aterramento de resíduos é reduzida, fato que nos remete a projeção de um novo sistema de disposição de resíduos sólidos, que já está em andamento. Segundo demonstrado no diagnóstico deste trabalho, a vida útil do atual aterro ainda suporta mais dois anos até o encerramento, isso aliado com uma boa gestão de resíduos no município.

O município de Santo Expedito já conta com área para o novo aterro que é anexo ao local atual, facilitando seu licenciamento. O aterro atual é do tipo convencional, chamado de "Aterro Controlado" e é um método de disposição do lixo sob o solo, sem que se crie no meio ambiente, incômodos ou perigos à segurança e à saúde públicas, e confinando o lixo na menor área possível, reduzindo-o ao menor volume por compactação, e cobrindo-o em seguida com uma camada de terra diariamente. Essas células podem ter alturas diferentes, conforme o propósito de uso da área pós-aterro. Por exemplo, camada do lixo de 60 até 150 cm, e recobrimento com outra camada de 15 a 30 cm de terra. Ou camadas mínimas de 60 cm de lixo com recobrimento mecânico de 15 cm de terra, numa taxa de compactação de 4:1, aproximadamente.

Após algumas análises do ministério público do estado de São Paulo, nota-se a tendência de modificação e aprimoramento do sistema de destinação final dos resíduos sólidos do município. Tal modificação empreende uma alteração nos métodos de gerenciamento do aterro, incluindo, além das valas propriamente ditas, a construção de um sistema de drenagem de águas pluviais, um sistema de drenagem de gases e outro de chorume. Faz-se necessária também a construção de uma lagoa de tratamento de chorume e por isto esta obra trás altos gastos ao município que, para cumprimento destas determinações deve fazer Projeto Técnico e de Engenharia para buscar verbas necessárias nos órgãos financiadores estaduais e federais. Abaixo segue a foto de uma vala na situação ideal requerida pelo órgão fiscalizador.



Fonte: <http://www.stitaipu.pr.gov.br>

Figura 17 - Aterro sanitário em valas



Entre as vantagens do aterro sanitário, podemos destacar:

- É uma destinação final sanitária, adequada e completa;
- Recebe quase todos os tipos de lixo;
- Protege o meio ambiente e a saúde pública;
- É solução econômica, com baixos investimentos iniciais de implantação, quando comparados a outros processos;
- É de implantação rápida;
- Possibilita a recuperação de terrenos degradados; elimina problemas sociais, estéticos, de segurança, e possibilita o aproveitamento de biogás, se projetado para essa finalidade.

No planejamento de um aterro sanitário, alguns fatores de ordem técnica e científica são considerados, e devem envolver profissionais da engenharia civil, arquitetura, engenharia sanitária, engenharia ambiental e de biologia, entre outros.

Portanto, para selecionar um terreno para aterro sanitário, é necessário que sejam verificados alguns parâmetros e observadas algumas condições físicas, bióticas e antrópicas.

Com relação às Condições de Hidrologia um aterro sanitário não deve estar situado em áreas de preservação de mananciais; estar em regiões onde o nível do lençol de água seja muito superficial ou próximo a cursos de água.

Condições propícias de localização reclamam por um local escolhido que deve ser suficientemente afastado de zonas habitadas, conservando, no entanto, relativa proximidade ao centro de massa da coleta de lixo; oferecer possibilidade de múltiplos acessos; ter área suficiente para ser utilizada por no mínimo 10 anos para amortizar os investimentos; dispor no próprio local de material de cobertura, como solo de boa qualidade e em quantidade suficiente; ser, de preferência, local que conte com sistema de serviços públicos, tais como redes elétricas de água e de telefone.

Para implantar um aterro sanitário, um dos cuidados mais criteriosos é sobre as Condições topográficas e geológicas. A topografia tem influência na escolha do método de execução dos aterros sanitários, que podem ser classificados em aterros de superfície e aterros de depressões.

Os solos mais adequados para uso na cobertura dos resíduos sólidos nos aterros são os areno-argilosos, que possuem em torno de 60% de areia, 20% de argila e 20% de silte, pois esse material facilita a aeração e a drenagem e, ainda, depois de compactado, não apresenta rachaduras na época da seca, permitindo o tráfego de veículos na época de chuvas.

Os solos devem apresentar também boas condições de corte para retirada do material de cobertura. Outros aspectos devem igualmente ser considerados, a exemplo dos sistemas de proteção do local com o fechamento do terreno por cerca. A introdução de sistemas de vigilância, a construção de sedes de apoio operacional, de estradas de acesso ao aterro e monitoramento, quando se fizerem necessários.



O projeto do aterro ainda deve conter um levantamento sobre o lixo a ser aterrado, identificando previamente a quantidade e os tipos de resíduos a serem aterrados, objetivando a definição do tipo de aterro a se projetado.

Dento de um plano global, o projeto do aterro sanitário deve ser elaborado, considerando-se os parâmetros levantados e analisados, o futuro uso da área, os tipos de resíduos a serem aterrados e, principalmente, o tipo de aterro que se pretende. Se for do tipo convencional ou com fins energéticos, se será apenas para recebimento do lixo domiciliar ou para resíduos sólidos especiais.

É possível dizer também que um aterro sanitário é um reator biológico em evolução, que produz:

- Resíduos gasosos: CO₂, metano, vapor de água, O₂, N₂, ácido sulfúrico e sulfuretos;
- Resíduos sólidos: resíduos mineralizados;
- Resíduos líquidos: águas lixiviadas.

9.5 Métodos e sistema de execução

De acordo com as peculiaridades locais, os aterros sanitários podem ser executados por três métodos distintos a serem apresentados nos subitens seguintes.

9.5.1 Método da trincheira ou valas

É usado em terrenos planos, onde são feitas escavações no solo, com comprimento variável entre 10 e 30 metros e profundidade próxima de 3 metros. O material escavado é estocado para posterior utilização como material de cobertura.

9.5.2 Método de área

É utilizado em zonas baixas, onde não existe possibilidade de aproveitamento do solo local para material de cobertura.

9.5.3 Método da rampa

Consiste no aterro feito, com aproveitamento de um talude, natural ou construído, onde o lixo é compactado de encontro a esse talude. O material de cobertura é retirado por escavação antecipada na própria frente de trabalho.



9.6 Drenagens

Definido o sistema de execução do aterro e conhecidos dimensionamentos das células lixo/terra compactados, definem-se, também, as drenagens de líquidos, chorume e águas pluviais, e do biogás.

9.6.1 Biogás

Biogás é o resultante da decomposição biológica do lixo e é composto de CO_2 e CH_4 , o metano, que é inflamável. O valor desse gás como fonte de energia tem atraído à atenção das autoridades para o seu aproveitamento na área industrial e comercial. O controle da geração e saída desses gases deve ser realizado através de drenagem vertical, preferencialmente conectada com a drenagem horizontal de chorume.

9.6.2 Chorume

Chorume é o líquido percolado de cor escura e mal cheiroso, resultante da decomposição e da dissolução em água de matéria orgânica. O chorume deve ser captado e tratado em processos biológicos, como lagoas de estabilização e, ou, em filtros biológicos. Também, pode ser recirculado para infiltração no aterro sanitário. Entretanto, ao cuidar-se da drenagem e do tratamento do chorume, todo cuidado deve ser dispensado para evitar que, por infiltração, atinja o lençol freático e polua águas subterrâneas.



Fonte: <http://www.saocarlosaqora.com.br>



Figura 18 – Lagoa de tratamento de chorume em aterro sanitário.

9.6.3 Águas pluviais

Esse sistema tem a finalidade de interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais, durante e após a vida útil do aterro, evitando sua infiltração na massa de resíduos. O dimensionamento da rede de drenagem é dependente, principalmente, da vazão a ser drenada. A metodologia utilizada segue a prática usual de drenagem urbana.

O sistema de drenagem de águas pluviais é constituído por estruturas de canaletas de concreto associadas que podem vir acompanhadas de escadas d'água, e tubos de concreto.

É conveniente enfatizar que a água pluvial não deve ser misturada aos líquidos percolados do aterro, pois estes necessitam de tratamento mais complexo antes de ser lançado à drenagem natural, o que não ocorre com a água pluvial que poderá seguir diretamente para o corpo d'água receptor, mantendo-se os cuidados para redução de material em suspensão e evitar erosões no ponto de lançamento.

As águas precipitadas nas imediações dos aterros devem ser captadas e desviadas por canaletas escavadas no terreno original, acompanhando as cotas, de forma a conferir declividade ao dreno. Assim, conforme o tamanho da área haverá a necessidade de uma grande extensão de canaletas a serem instaladas e unidas a escadas d'água a fim de diminuir a vazão de cada uma delas bem como sua velocidade de vazão.

9.7 Administração e equipamentos

Em geral, um aterro sanitário tem uma portaria com balança, escritório de administração, cercas de proteção, rua internas e, como equipamento básico, os tratores com maior capacidade operacional, superior a 15 toneladas, dotados de esteiras e lâmina frontal para espalhar e compactar o lixo.

Sua administração inclui a manutenção, cujos cuidados já foram citados neste trabalho.

9.7 Licenciamento

É bom lembrar que todo aterro sanitário deve ter um licenciamento ambiental concedido por órgão governamental competente. E os projetos devem ser executados dentro da norma técnica da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, nº 8419 de março de 1984.

Basicamente, num projeto de aterro sanitário, deve constar: drenagem, coleta e tratamento do chorume, drenagem do biogás, drenagem de águas pluviais, dimensionamento das células lixo/terra, fixação da impermeabilização de fundo aterro para iniciar a operação, dimensionamento da cobertura final do aterro com declividade já pré-definida, nível de compactação do aterro, para se



saber se a vida útil esperada condiz com o projeto, e ainda a infraestrutura de apoio ao aterro: definição do local de retirada de terra para cobertura, acessos internos e acessos externos; proteção paisagística da área, sede de apoio operacional para os operários com instalações sanitárias, vestiários, refeitórios e armários pessoais; ferramentário e áreas livres para circulação.

9.9 Encerramento do Aterro

A partir da perspectiva de finalização do atual aterro, é necessário providenciar projeto de encerramento, ainda no início deste referido Plano, que irá conter providências de prevenção a riscos inerentes às áreas com este tipo de utilização.

Um aterro sanitário será considerado encerrado após o término de sua recuperação, ou seja, quando estiver em condições de aceitar outro modo de ocupação para o local. Durante o período de estabilização do terreno acontecem deformações causadas pelas reações bioquímicas do material orgânico enterrado, inclusive a geração de gases e percolados. Por isso é necessário o acompanhamento da área por determinado período visando evitar a degradação ambiental.

Para efeitos de projeção de novos aterros considera-se encerramento como término da utilização do local para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, fato que remete o município ao planejamento antecipado de uma nova área para disposição, o que já está sendo feito.

O Projeto de Encerramento do Aterro deve conter proposta de recuperação ambiental e a previsão de um subsequente aproveitamento da área. Um dos principais itens do projeto é o acompanhamento da movimentação dos volumes aterrados, em tempo para a tomada imediata de providências corretivas.

Estas providências pontuais e imediatas são de grande importância, pois a movimentação do volume do aterro virá a causar modificações ou quebra do sistema de drenagem. Isto terá como resultado uma maior percolação de águas pluviais e consequente contaminação do lençol freático pela infiltração do chorume. Outro efeito é a concentração do fluxo dessas águas em certos canais que podem causar efeitos de erosão na área bem como consequente assoreamento nas partes baixas.

O monitoramento geotécnico deve ser feito até que a área monitorada seja considerada estabilizada e possa ser utilizada para outras atividades. Mesmo com o tempo não há garantias sobre a estabilidade do solo e nem sobre o fim do perigo causado pela toxicidade dos materiais ali aterrados, fatores que restringem as atividades que poderão ser realizadas no local.

Importante se torna a definição do levantamento planialtimétrico da área logo após o encerramento junto com o monitoramento técnico e geotécnico. O comportamento dos equipamentos instalados como drenos de chorume e drenos de alívio de gases, também devem ser descritos e monitorados.



Quando constada qualquer anomalia no local devem ser fotografadas e efetivadas as seguintes providências: descrição da ocorrência com cadastramento do local onde foi localizada (topografia) e a fenomenologia, que significa a descrição dos mecanismos e dos processos que levaram àquela formação.

Torna-se necessário que já se inicialize a adequação dos locais já saturados, através de um trabalho de drenagem entre valas e nas vias de acesso internas. Este trabalho propiciará uma melhor vazão de águas pluviais evitando o acúmulo em possíveis depressões oriundas de deformações causadas por assentamentos de terras, normais no período de estabilização. Outro resultado positivo imediato oriundo deste trabalho é a prevenção de erosões que poderão comprometer o processo de recuperação da área nesta fase.

Aconselha-se já nesta fase o acompanhamento periódico das deformações que, com as chuvas, poderão vir a danificar o trabalho de drenagem já realizado. A atitude imediata diante da constatação de qualquer deformação é a recomposição da área afetada.

Importante salientar a necessidade de uma prévia vistoria ambiental com análise de pontos de monitoramento de água e solo no intuito de verificações futuras. Em análises periódicas posteriores serão indicados os níveis de poluição gerados para que se tomem providências necessárias, como ações de mitigação dos impactos ambientais. Estas atividades devem estar contidas em um Plano de Monitoramento de Qualidade Ambiental que fará parte do Projeto de Encerramento do Aterro Sanitário.

9.10 Objetivos

A apresentação deste item demonstrou o atual sistema de aterramento e apresentou tudo o que é necessário para adequação às novas exigências do Ministério Público conforme ofício 1397/2011 recebido pela administração pública municipal de Santo Expedito exigindo adequações às normas de aterramento de um aterro sanitário.

O aterro controlado foi aceito quando da liberação de verbas na década de 90, mas hoje esta sendo exigida a sua adequação às formas de construção e gestão de um aterro sanitário, que exige principalmente valas impermeabilizadas por lona, sistema de drenagem de chorume e de gases, o que não condiz com a NBR 8.849/1985 e NBRs 5.984 e 8.419, que regem a sistemática a ser adotada quanto aos aterros de pequenas comunidades, cujo volume de resíduos gerado, quando aterrado, leva risco mínimo ao ambiente, devendo-se apenas obedecer a regras básicas como, a distância dos corpos d'água, das áreas urbanas e análises de profundidade do lençol freático.

Pelos motivos acima é que estabelecemos as seguintes metas e prazos:

- Correção do tamanho das valas atuais para 3m X 3m X 30m.
- Correção da drenagem de valas e sistema de drenagem do aterro acompanhado por engenheiro civil, ambiental ou agrônomo.



- Cobertura manual do lixo diariamente, efetuada com pás por dois servidores públicos que devem acompanhar o último descarregamento do dia.
- Licenciamento da nova área anexa ao atual aterro.
- Fazer projeto do novo aterro obedecendo as regras da NBR 8.849/1985 com acompanhamento das NBRs 5.984 E 8.419 que estabelecem os critérios básicos aceitos para os parâmetros populacionais apresentados.

10 Serviços Complementares de Limpeza Urbana

Conforme já mencionado, a prestação de serviços complementares de limpeza urbana visa complementar os serviços de varrição das vias públicas e a coleta do lixo domiciliar. Por exemplo:

- Capina: manual ou química;
- Limpeza de bocas de lobo, para desobstrução e remoção de detritos;
- Limpeza de feira-livre, para remoção de restos do comércio, podendo incluir a lavagem do local;
- Podas de árvores;
- Volumosos;
- Cemiteriais;
- Saneamento básico e
- Terminais rodoviários.

10.1 Capina

A capinação também é uma atividade muito importante a ser executada pelos serviços de limpeza pública, não apenas em ruas e passeios sem asfalto, mas também nas margens de rios e canais.

O método de capina vai depender basicamente dos cuidados com vários pontos importantes para obtenção de agilidade e economia, como os descritos nos itens abaixo.

10.1.1 Forma de utilização da mão de obra

Pode-se utilizar a mão de obra excedente dos serviços de varrição não havendo, portanto, uma frequência definida. Quando as características da cidade exigir uma atuação mais efetiva da limpeza urbana, através de operação de capina, será preciso manter uma equipe especial para efetuar tais serviços.

10.1.2 Ferramentas e equipamentos empregados

Neste caso, a operação poderá ser:



- Manual
- Mecânica
- Química

10.1.3 Regras importantes aplicadas a capina química

- De preferência, não aplicar quando estiver ventando;
- Se estiver ventando, aplicar andando contra o vento e de costas para ele;
- Não aplicar em ladeiras;
- Não aplicar próximo das raízes das árvores, respeitando uma distância correspondente à projeção da copa da árvore somada a um anel de 10 metros;
- Usar equipamento de proteção individual (calça e luvas compridas, botas, óculos ou máscara boné);
- Não comer e não fumar durante o trabalho;
- Tomar banho de chuveiro com sabonete, após a aplicação;
- Trocar a roupa de aplicação diariamente e lavar a roupa usada com água e sabão;
- Observar rigorosamente o plano de operações.



Fonte: www.consultesa.com.br

Figura 19 - Capina química

10.1.4 Objetivos

Com foco na sustentabilidade econômica do setor, a administração pública municipal deve promover a adequação dos diversos setores de limpeza de acordo



com as regras de planejamento apresentadas neste trabalho. Para tanto se apresenta a seguinte meta:

- Elaborar programa de capina para toda a área urbana do município, com cronograma a ser cumprido, observando os períodos de chuva nos quais o crescimento da vegetação é maior.

10.2 Limpeza de feiras

Após o término da feira, a retirada do lixo deve ser rápida. É preciso desobstruir logo o trânsito no logradouro e, acima de tudo, evitar a fermentação da matéria orgânica que, no nosso País, é acelerada devido ao clima. Para diminuir os problemas, deve ser estabelecido um horário rígido para término da feira livre. Além disso, os feirantes terão de manter, ao lado dos pontos de venda, recipientes para lixo.

Para executar uma limpeza eficiente, é recomendado:

- Iniciar o serviço tão logo a feira termine;
- Varrer toda a área utilizada, e não apenas a faixa das sarjetas, como frequentemente ocorre.
- Varrer o lixo do passeio e do centro da rua para as sarjetas, de onde será removido (feiras instaladas em ruas).
- Recolher o lixo, à medida que for varrendo, através de equipamento adequado (caminhão basculante, por exemplo).
- Lavar o logradouro após a varredura e remoção (quando o piso for pavimentado).
- Barracas de peixe e de venda de salgados devem forrar o piso com material impermeável a fim de evitar que se suje o local com produtos de difícil limpeza (restos de peixe e óleo de frituras), não excluindo a responsabilidade sobre a coleta e disposição correta de seus próprios resíduos.
- Aplicar desodorizante no setor de venda de peixe.
- Toda barraca deve ser responsável pela disposição correta de seus resíduos que deve ser feita imediatamente após o final da feira.

10.2.1 Objetivos

Com as providências do item anterior a área utilizada para a realização de feiras tem que estar tão limpa quanto as outras vias públicas da cidade. Para que isto ocorra é necessário estabelecer a seguinte meta.

- Implantar um sistema de regras de procedimentos de descarte de resíduos específico para feiras livres baseado no item 10.2.

10.3 Limpeza de bocas de lobo

É uma atividade que deve ser executada regularmente junto com a varrição.



Tem por objetivo garantir o perfeito escoamento das águas pluviais e impedir que o material sólido, retido durante as chuvas, seja levado para os ramais e galerias.

O sistema manual é o mais comumente utilizado e, se bem planejado, poderá atender eficientemente às necessidades de serviço. Uma enxada, uma pá e uma chave de ralo são os utensílios usados. Veículos com equipamentos especiais de sucção somente deverão ser adotados em cidade grandes, devido ao seu alto custo de aquisição e manutenção.

Costuma-se incumbir ao próprio varredor do logradouro a tarefa de limpeza das caixas de ralo. Ele terá de ser bem instruído e fiscalizado, pois há o risco de varrer o lixo para dentro dos bueiros, em vez de recolhê-lo.

Os locais onde as bocas de lobo devem ser limpas mais frequentemente são: locais mais baixos e áreas onde houver urbanização desordenada.

Nesses locais, a limpeza de caixas de ralos deverá ser feita com maior frequência nos períodos chuvosos e obrigatoriamente depois de chuvas fortes.

10.3.1 Objetivos

A mesma equipe que faz a varrição pode ser responsável pela limpeza de bocas de lobo. Objetiva-se, portanto que seja inserido este item no cronograma de varrição.

- Incluir a limpeza de bocas de lobo no cronograma da equipe de varrição sob-responsabilidade da empresa de água e esgoto do município.

10.4 Podas de árvores

Estamos tratando de resíduo com grande potencial poluidor quando encaminhado erroneamente para locais de transbordo ou aterramento pela ação comum de queima realizada irresponsavelmente por elementos da administração pública, não treinados ou até por terceiros em ação inocente e inconsequente.

Necessário se faz a regulamentação do corte das árvores urbanas do município (inclusive as de fundo de quintal), responsabilizando o gerador desse resíduos na questão do procedimento correto quanto ao comprimento dos tocos maiores de 4" e disposição dos inferiores a este tamanho.

Para as madeiras maiores (acima de 4") há a possibilidade de negociação com empresas que utilizam madeira para suas caldeiras ou fornos (cerâmicas, padarias e outras indústrias) em troca de produtos que possam ser repassados à população ou obras públicas gratuitamente. É o caso da cerâmica para construção de casas populares ou instalações públicas; pães para instituições assistidas pelo governo municipal ou outros produtos passíveis de destinação equivalente.

Para os galhos de diâmetro inferior e folhas, a destinação se dá através da trituração por equipamento apropriado e utilização para volume em compostagem, geralmente feita pelo próprio município em um pátio junto ao aterro sanitário ou por produtores rurais em suas propriedades. Muitas indústrias



utilizam esse material para seus fornos sendo mais uma opção de negociação de destino destes resíduos.

Enfatiza-se a proposta de que haja legislação municipal que obrigue a correta disposição das podas no local gerador, sob-responsabilidade do dono do imóvel e corresponsabilidade do podador, com pena de multa para o primeiro, e multa e perda da licença pelo segundo.

A destinação se dará em fases. A primeira é a coleta e envio para a ATT com a finalidade de haver uma triagem prévia e armazenamento, podendo, no mesmo local serem trituradas e armazenadas as galhas menores, ficando à disposição dos interessados para que lhes venham dar destinação final.

10.4.1 Objetivo

Criar lei municipal que dê regulamentação à poda de árvores urbanas com responsabilização dos geradores quanto a sua disposição primária. Encaminhar os resíduos, conforme detalhado neste item do trabalho, para dar destinação final através de contatos com sindicato rural, comércio e indústria local.

Com as providências acima o município deve chegar ao reaproveitamento de 100% dos restos de poda, cessando o grande período de aterramento e queima irregular.

10.5 Volumosos

São considerados Volumosos os resíduos sólidos urbanos constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas (já citada no item 10.4) e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional, tendo como componentes mais constantes as madeiras e os metais.

Geralmente são coletados pela administração pública municipal juntamente com os RCC, ato este que será corrigido com a implantação legal deste Plano de Gestão.

Com o novo sistema, a coleta destes resíduos seguirá diretamente para a ATT, local onde passará por uma triagem primária que direcionará seus componentes para destinação correta, seja para reutilização, reciclagem ou aterramento.

10.5.1 Objetivos

Regulamentar a disposição, transporte, triagem e destinação final dos resíduos volumosos através de lei municipal que venha a responsabilizar os geradores e transportadores. Estabelecer como destinação inicial a ATT para que haja uma triagem primária que possibilitará a destinação final adequada aos seus mais variados componentes.

Com esta providência e contando com a fiscalização municipal intensiva, objetiva-se acabar com a disposição irregular em terrenos baldios ou locais públicos impróprios.



10.6 Cemiteriais

A regulamentação da disposição dos resíduos gerados pelos cemitérios deve ser feita através de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Simplificado que regulamentará a forma de separação e disposição destes, conforme o tipo, para que seja dada destinação final adequada.

Os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação ou retirada de jazigos que não são eternos são específicos deste tipo de instalação e merecem atenção especial, com controle correto pela administração do local. Este cuidado resume-se no recolhimento à pequenas caixas feitas de cimento ou outro material impermeável a fim de efetuar a guarda, devidamente registrada. Deve-se evitar que se enterre novamente a ossada e outros restos diretamente no solo, evitando decomposição e consequente contaminação de solo e água.

10.6.1. Objetivos

Esta providência deverá ser tomada com base na Resolução CONAMA 335 de 03 de abril de 2003 e Resolução CONAMA 402 de 17 de novembro de 2008, que regulamentam e dão prazo à regularização.

10.7 Serviço público de saneamento básico

O serviço público de saneamento básico, principalmente no tratamento do esgoto sanitário, gera um tipo de resíduo chamado de "lodo". É de responsabilidade de empresa concessionária de água e esgoto a limpeza da lagoa de tratamento quando ocorrer sua saturação que torna o sistema de tratamento ineficiente. A destinação do lodo resultante desta limpeza também deve ser feita pela concessionária e este procedimento deve ser fiscalizado pela administração municipal exigindo boa qualidade do tratamento e destinação.

10.7.1 Objetivos

- Proporcionar qualidade aos recursos hídricos do município evitando a contaminação pela falta de manutenção das lagoas de tratamento.
- Dar tratamento e destinação final adequada ao lodo resultante da manutenção das lagoas de tratamento de esgoto.

10.8 Terminais rodoviários, portos e aeroportos

Resolução CONAMA 006 DE 1991 prevê a incineração de resíduos contaminantes e, dentre eles, os de portos, aeroportos e terminais rodoviários. Dentro deste pensamento a lei 12.305/2010 prevê a elaboração de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos destas instalações, na tentativa de evitar a transmissão de doenças através dos resíduos gerados por pessoas contaminadas que se deslocam por este meio de transporte. É uma das formas mais efetivas de bloquear a evolução de epidemias.



10.8.1 Objetivos

Faz-se necessária a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos do terminal rodoviário local, que deverá ser feito na forma “simplificada”, cumprindo determinação legal.

11 Coleta e tratamento de resíduos especiais

11.1 Coleta de Óleo de Cozinha

O trabalho da coleta de óleo de cozinha deve ser realizado juntamente com o trabalho de coleta seletiva. Inicialmente a introdução do assunto deve ser através de divulgação verbal e panfletos, que vinculem a campanha com a poluição da água e também com as vantagens sociais que serão obtidas.

A equipe de divulgação deve ser formada pelos próprios catadores e que, periodicamente, façam visitas educacionais às residências, comércio e indústrias locais. Em locais onde essa técnica obteve resultados, o município é dividido em setores que podem ser os mesmos do sistema de coleta seletiva. Cada setor é visitado periodicamente, apresentando panfletos explicativos e educando quanto à correta separação e disposição dos recicláveis.

O óleo de cozinha pode ser colocado em embalagens de pet e deixado à disposição dos coletores nas datas da coleta seletiva, ao lado do saco de recicláveis para serem recolhidos pelos catadores.

Com o trabalho de um grupo difusor, fatalmente a quantidade de óleo arrecadado terá um aumento expressivo, diminuindo os níveis de poluição e custos de tratamento dos efluentes.

11.1.1 Objetivo

Para que seja alcançado um melhor resultado no volume de arrecadação de cozinha se faz necessária sua inclusão nos itens de Coleta Seletiva, solicitando que a população disponha seus restos de óleo domiciliares em garrafas Pet junto ao saco de resíduos recicláveis. Esta iniciativa faz com que o município associe a ideia de Coleta Seletiva também à coleta de óleo de cozinha, o que aumenta a arrecadação em domicílios. Não obstante esta iniciativa deve-se fazer convênios com restaurantes, bares e barracas de feira para o aumento do volume da coleta. Portanto as metas para este produto são:

- Incluir o óleo de cozinha na campanha da Coleta Seletiva e alcançar 100% de coleta do óleo consumido.



11.2 Pneumáticos Inservíveis

O descarte inadequado dos pneus causa vários problemas, entre eles o assoreamento de rios e lagos, ocupação de grandes espaços nos aterros, riscos de incêndio e quando em terrenos baldios ou lixões, proliferação de vetores.

No empilhamento de pneus, deve-se considerar também o risco de incêndio, pois estes queimam com facilidade, produzindo uma fumaça preta intensa e, como subproduto, um material oleoso que contamina a água do subsolo.

O descarte de pneus em aterro sanitários, mar, rios, lagos ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços e queima a céu aberto está proibido por força da Resolução nº 258/99 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

A coleta, transporte e destinação final desses resíduos possuem grande importância quando se trata de saúde pública. Há vários anos, como resultado do aquecimento global, o controle de vetores, principalmente o que causa a dengue, o mosquito *aedes aegypti*, está prejudicado. A incidência dessa doença se dá principalmente pela falta de cuidados com locais que acumulam água parada, sendo um dos principais criadouros o pneu usado descartado de forma incorreta.

No município de Santo Expedito o trabalho de coleta dos pneumáticos inservíveis é através do setor de coleta de lixo e mutirões. O material coletado segue para armazenamento em local coberto e posteriormente levado ao município de Presidente Prudente para empresa especializada na destinação correta destes materiais.

Os pneus descartados podem ser reciclados ou reutilizados para diversos fins. Neste caso, são apresentadas, a seguir, várias opções.

11.2.1 Na engenharia civil

O uso de carcaças de pneus na engenharia civil envolve soluções criativas, em aplicações bastante diversificadas, tais como, barreira em acostamentos de estradas, elemento de construção em parques e playgrounds, quebra-mar, obstáculos para trânsito e, até mesmo, recifes artificiais para criação de peixes.

11.2.2 Na regeneração da borracha

O processo de regeneração de borracha envolve a separação da borracha vulcanizada dos demais componentes e sua digestão com vapor e produtos químicos, tais como, álcalis, mercaptanas e óleos minerais. O produto desta digestão é refinado em moinhos até a obtenção de uma manta uniforme, ou extrudado para obtenção de material granulado.



11.2.3 Na geração de energia

O poder calorífico de raspas de pneu equivale ao do óleo combustível, ficando em torno de 40 MeJ/kg. O poder calorífico da madeira é por volta de 14 MeJ/kg. Os pneus podem ser queimados em fornos projetados para otimizar o processo e evitar a poluição. Em fábricas de cimento, sua queima já é uma realidade em outros países. A Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) informa que cerca de 100 milhões de carcaças de pneus são queimadas anualmente nos Estados Unidos com esta finalidade, e que o Brasil já está experimentando a mesma solução.

11.2.4 No asfalto modificado com borracha

O processo envolve a incorporação da borracha em pedaços ou em pó. Apesar do maior custo, a adição de pneus no pavimento pode até dobrar a vida útil da estrada, porque a borracha confere ao pavimento maiores propriedades de elasticidade diante mudanças de temperatura. O uso da borracha também reduz o ruído causado pelo contato dos veículos com a estrada. Por causa destes benefícios, e também para reduzir o armazenamento de pneus velhos, o governo americano requer que 5% do material usado para pavimentar estradas federais sejam de borracha moída.

A Petrobras produz óleo, GLP, gás combustível e enxofre a partir do processamento de xisto há mais de 20 anos e passou a misturar pneus picados à rocha de xisto a partir de maio de 2001 em suas plantas industriais, obtendo um acréscimo no volume destes produtos.

A continuidade da coleta de 100% dos pneus descartados, sua correta armazenagem e destinação (através de contrato com empresa especializada) são as principais razões para o sucesso do restante do processo como observado acima.

E para isso é necessário certa urgência na formalização do contrato com a empresa que está prestando serviço.

11.2.5 Objetivos

O recolhimento dos pneumáticos em todo o município está sendo efetuado com sucesso conforme demonstrado neste trabalho uma vez que não se encontra este tipo de resíduo jogado em aterro ou em terrenos baldios. A coleta e destinação de pneus usados está sendo feita por empresa que ainda não possui nenhum convênio assinado, fato que deixa uma abertura para a existência de falha futura. Portanto o objetivo é:

- Firmar contrato entre a prefeitura municipal e a empresa que atualmente vem buscar os pneus armazenados trazendo a termo as responsabilidades recíprocas.



11.3 Resíduos de Serviços de Saúde

Em relação aos diversos tipos de resíduos gerados pela ação humana, os resíduos de saúde são considerados um dos mais perigosos. Para eles, portanto, há um sistema diferenciado de tratamento para eliminação de riscos de contaminação e intoxicação.

O método usado é o sistema de tratamento de resíduos dos serviços de saúde por autoclavagem. Este tipo de procedimento consiste em um local próprio, construído unicamente para esse fim, onde são instalados aparelhos de autoclave separados por uma parede, dividindo o local em dois ambientes, o de recebimento dos materiais e o ambiente da retirada dos mesmos. O sistema é complementado pela automação que mantém sempre e automaticamente, uma das portas sempre fechada, o que garante o isolamento dos ambientes. Após este processo os resíduos estão prontos para destinação final.

Para estes resíduos o município já possui contrato de coleta e destinação final com a empresa Cheiro Verde Comércio de Materiais Recicláveis, que possui o sistema de autoclavagem para a esterilização e incineração, tornando-os inertes para posterior destinação correta desses materiais.

A arrecadação desse tipo de material gira em torno de 100 Kg/mês. A responsabilização sobre a coleta, transporte e destinação final desses resíduos do sistema municipal é do município.

Finalizando, cabe salientar que em análises *in loco* realizadas quando da elaboração do presente trabalho, não foram encontradas nenhuma irregularidades quanto ao descarte de resíduos do sistema de saúde.

11.3.1. Objetivos

Embora exista o contrato entre a prefeitura municipal e a empresa Cheiro Verde Comércio de Materiais Recicláveis é de suma importância a averiguação do correto tratamento e destinação correta destes resíduos especiais perigosos. Portanto:

- Visita de equipe de profissionais e membros da sociedade do Comitê Municipal de Coleta Seletiva para averiguação da correta destinação dos RSS recolhidos no município.
- Fiscalização periódica sobre todos os estabelecimentos de saúde do município quanto à destinação de seus RSS que deverá ser feito pela equipe de vigilância sanitária com cópia de relatório para a administração pública.



11.4 Agrotóxicos e embalagens

Os restos residuais, assim como as embalagens destes resíduos são considerados muito perigosos e levam grave risco de contaminação ao solo, ar e lençol freático. As providências a serem tomadas vão desde os cuidados com o esvaziamento das embalagens, armazenamento correto das sobras pós-utilização e destinação correta das embalagens limpas e seus resíduos (vencidos ou não).

Fazer com que se aplique o artigo 33 da lei federal 12.305/2010, com relação à “logística reversa” é função da administração pública municipal. O primeiro passo é criar lei municipal que responsabilize o comprador a lavar, armazenar e destinar corretamente restos de agrotóxicos e suas embalagens ao comércio que por sua vez o fará com as indústrias.

11.4.1 Objetivos

Fiscalizar 100% do comércio local que trabalha com estes produtos, bem como contatar os principais fornecedores regionais a fim de que façam suas vendas com instruções de descarte orientadas pela prefeitura de Santo Expedito.

11.5 Óleos lubrificantes e suas embalagens

Tóxicos e inflamáveis, os óleos lubrificantes são produtos que devem ser incluídos na lista de obrigatoriedade da “logística reversa” conforme artigo 33 da lei 12.305/2010. Sua coleta já vem sendo feita nos pontos de venda, principalmente nos postos de combustível e oficinas mecânicas. Este descarte deve ser fiscalizado a fim da comprovação, por parte dos geradores da destinação correta de óleo usado e embalagens vazias através de recibo de entrega emitido pelo coletor autorizado.

11.5.1 Objetivos

Fiscalizar 100% dos geradores destes resíduos na área urbana e rural.

11.6 Lâmpadas

Também tem que ser incluídas na implementação da logística reversa por serem produtos que, quando descartados, provocam grave impacto ambiental. Elas podem ser “de descarga ou incandescentes”. “De descarga” são aquelas que funcionam por descarga elétrica produzidas com mercúrio líquido ou um gás gerando menor calor e por isto são as mais utilizadas atualmente. As lâmpadas incandescentes funcionam através da passagem da energia por um pequeno



filamento que, aquecido gera luminosidade. Este processo utiliza maior força energética causando maior consumo e por isto está caindo em desuso.

Quanto ao risco ao meio ambiente as lâmpadas de descarga podem lançar ao ambiente, produtos químicos perigosos, sendo os principais: mercúrio, bário, antimônio, cádmio, índio, sódio, estrôncio, tálio, vanádio, ítrio e elementos de terras raras (ETR), embora os que mais tem relevância quantitativa é o mercúrio e o sódio. O risco do descarte inadequado é muito grande podendo causar danos à saúde da população, levando em conta a quantidade cada vez maior de descarte destes materiais na natureza.

A melhor maneira de se evitar este risco está expressa na Política Nacional de Resíduos Sólidos. É a “logística reversa”, que caracteriza o retorno dos produtos usados ao comércio e à indústria que o produziu, forçando um descarte responsável e principalmente o reaproveitamento dos materiais.

Tratamento destes resíduos significa (destinação/descontaminação) processos utilizados para remoção de mercúrio da lâmpada. Reciclagem, por sua vez significa o reaproveitamento dos materiais constituintes das lâmpadas para outras aplicações.

11.6.1 Objetivos

Instituir documento legal (lei municipal) que obrigue a aplicação do instituto da “logística reversa” em todo o comércio local, recolhendo as lâmpadas usadas e encaminhando-as a indústria ou empresa especializada em recuperação dos materiais.

11.7 Resíduos eletrônicos e seus componentes

São chamados também de resíduos tecnológicos, compostos por televisores, rádios, telefones celulares, eletrodomésticos portáteis, todos os equipamentos de microinformática, vídeos, filmadoras, ferramentas elétricas, DVD's, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos concebidos para facilitar a vida moderna. Atualmente são descartados por ficarem defasados tecnologicamente em curto espaço de tempo ou então pela inviabilidade econômica de concerto em relação ao preço de aparelhos novos.

Seu volume estará cada vez maior, pois aumenta de acordo com a evolução tecnológica da humanidade. O impacto que produz na natureza é devastador considerando-se que o componente eletrônico contém substâncias perigosas e também recursos naturais não renováveis (metais). Sua disposição no solo em aterros ou lixões, assim como pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes, é prejudicial à segurança e à saúde do meio ambiente.

O processo de reciclagem destes produtos é complexo e requer utilização de tecnologias avançadas, devido à diversidade de materiais, de sua composição e à periculosidade das substâncias tóxicas utilizadas em sua fabricação. As



substâncias mais problemáticas do ponto de vista ambiental presentes nestes componentes são os metais pesados como o mercúrio, chumbo, cádmio e cromo, gases de efeito estufa e, as substâncias halogenadas como o clorofluorocarbonetos (CFC), entre outros.

A solução dada para o risco apresentado também é a “logística reversa”, implantada a nível estadual e municipal, trazendo para a política local a responsabilidade de implanta-la no comércio, estabelecendo fiscalização efetiva sobre os responsáveis.

11.7.1 Objetivos

Recolher 100% do lixo eletroeletrônico do município através da implantação e fiscalização da logística reversa e com a realização periódica de mutirões de limpeza específico para este tipo de materiais. Incluí-los como material para descarte na coleta seletiva também dará bons resultados.

12. Áreas de descarte e triagem

12.1 PEV – Ponto de Entrega Voluntária

Esta é a denominação que estamos sugerindo para o local escolhido, dentro da área urbana, para recebimento de resíduos oriundos das coletas feitas pela prefeitura ou por terceiros (carroceiros, empresas de caçamba e população em geral), de materiais oriundos de construção e demolição (RCC), volumosos, pneumáticos inservíveis, óleos comestíveis usados, materiais recicláveis e reutilizáveis, resíduos de eletroeletrônicos, pilhas e baterias, entre outros.

Neste ponto de coleta estará garantido o acesso fácil para descarte dos mais variados tipos de resíduos urbanos, resultando na extinção de locais de descarte inadequados, caracterizando o sistema como uma forma de melhoria da poluição visual do município junto com a garantia da saúde da população por evitar a criação de locais chamativos para vetores de doenças.

Nele será feita a triagem primária de toda a arrecadação e contará com área coberta utilizada para a separação e armazenamento de recicláveis e reutilizáveis da coleta domiciliar e dos RCC. Haverá nesta área, por curto espaço de tempo, o armazenamento de resíduos para recolhimento periódico pelas empresas especializadas em remanufatura, reutilização e reciclagem.

Os materiais recicláveis advindos da coleta de RCC (papelão, plásticos, vidros e metais), volumosos (móveis velhos, papelão, metais, etc.), eletroeletrônicos, entre outros com valor agregado, serão separados por membros da associação de catadores e recolhidos a fim de gerar renda para a mesma.

Abaixo segue modelo de PEV a ser implantado e sua localização estratégica na antiga área de transbordo de RCC.



Imagem 01 – Modelo de PEV – Posto de Entrega Voluntária



Fonte-Manual de Planos de Resíduos Sólidos – MMA

Imagem 2 – Atual área de transbordo de RCC – Futuro PEV



12.2 ATT – Área de triagem e transbordo

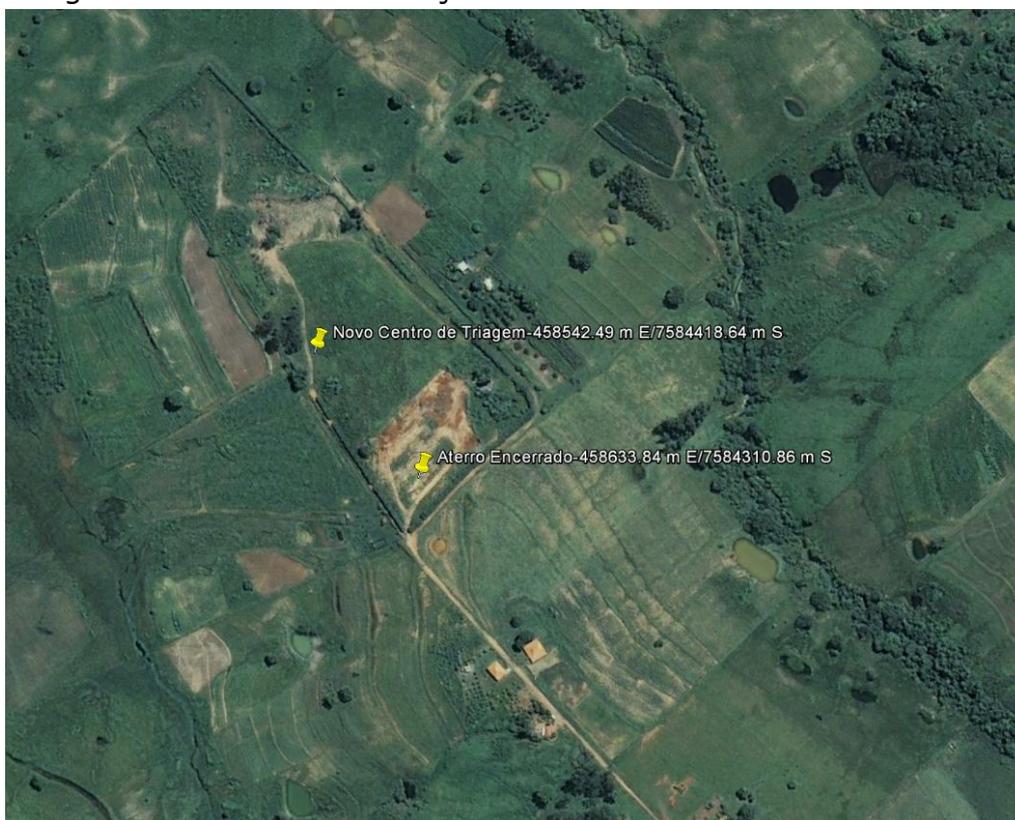
Denominação dada ao local onde vai ser construído o Centro de Triagem, junto com anexos que terão estrutura para receber, por tempo determinado, os outros tipos de resíduos para triagem e armazenamento. Esta técnica está sendo aplicada em algumas cidades e os resultados colhidos são muito satisfatórios



principalmente quanto à mudança de costumes da parcela da população que trabalha com resíduos e os descartava irresponsavelmente.

Este projeto junta a triagem da Coleta Seletiva de resíduos urbanos, RCC, óleo comestível usado, pneumáticos inservíveis, eletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas e demais resíduos que devem ser triados, tratados e devidamente armazenados, aguardando sua venda ou disposição final adequada. No Anexo III está o croqui da ATT, devidamente alocada no atual aterro controlado do município. Abaixo segue imagem de satélite com a localização das futuras instalações.

Imagem 02 – Futuras instalações da ATT



13. Organização e Administração do Serviço de Limpeza Urbana

13.1 Organização

O sistema de limpeza urbana deve estar organizado de acordo com as peculiaridades da cidade ou região, apoiando-se em dados estatísticos, cadastros, plantas e outros instrumentos de controle que permitam sua atualização.

A organização do serviço é uma tarefa cujo desenvolvimento se fará basicamente em função do tamanho de cada cidade, ou seja, pelo número de habitantes se verificará o montante de serviços a executar, o que por sua vez indicará a estrutura organizacional a ser estabelecida.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Por ser uma atividade eminentemente técnica, a limpeza urbana deverá estar subordinada preferencialmente a Secretaria de Serviços Públicos ou de Obras.

O serviço deverá contar com o apoio, se possível, de um engenheiro, já que no dia-a-dia da limpeza urbana é comum a necessidade de aplicação de conhecimentos de mecânica, terraplenagem e outras técnicas.

Como nem todas as Prefeituras poderão atender a essa imposição técnica, em termos gerais pode ser estabelecida a seguinte orientação para cidades de menor porte:

- Para cidades com menos de 10 mil habitantes, a limpeza urbana pode ficar sob a direção de um encarregado de seção (que pode ter outros encargos), com um mínimo de treinamento e acesso a informações, que devesse atuar como supervisor e “fiscal” rigoroso para o bom andamento dos serviços;
- Para cidades com população na faixa de 10 mil a 40 mil habitantes, o ideal é que o encarregado do serviço seja pelo menos um técnico de nível médio, que deverá ser especialmente treinado através de cursos, estágios, etc.;
- Para cidades entre 40 mil e 100 mil habitantes, o responsável pelo serviço terá problemas mais complexos a resolver dentro de sua rotina diária de trabalho, exigindo-se, neste caso, que o serviço seja chefiado por um técnico especializado em limpeza urbana, que poderá ser de nível médio, desde que esteja subordinado a um departamento de obras ou serviços públicos que conte com apoio técnico de um profissional de engenharia.

Quanto maior for o município, maiores serão os problemas para o serviço de limpeza urbana e, portanto, mais ampla deverá ser a sua estrutura organizacional. Nesse caso, a descentralização de atribuições torna-se imprescindível.

A limpeza urbana devesse ter uma estrutura para cidades de maior porte com, pelo menos, os seguintes setores específicos:

- a) Setor de administração: responsável pelas tarefas relativas à expediente, protocolo, arquivo, comunicação, controle de material, pessoal, além de auxiliar na preparação e divulgação de regulamentações e posturas, bem como promover campanhas de educação sanitária junto à população.
- b) Setor técnico: encarregado de efetuar estudos, projetos e pesquisas no campo da limpeza urbana.
- c) Setor de coleta e limpeza: responsável direto pela execução e fiscalização destes serviços, pela implantação de metodologias desenvolvidas pelo setor técnico e pela utilização de pessoal e material, em face dos serviços rotineiros ou ocasionais.
- d) Setor de transporte: tem como atribuição a distribuição, operação e manutenção da frota de veículos e equipamentos, constituindo-se, portanto, no suporte de todas as atividades operacionais do sistema de limpeza urbana.



e) Setor de destinação do lixo: sua atribuição é dispor, de forma sanitária e econômica, os resíduos coletados.

Outras formas de organizar um serviço de limpeza pública serão determinadas em função das características e recursos humanos e financeiros de cada cidade.

De qualquer forma, organizados em grandes ou pequenas estruturas, diferenciados ou agrupados, todos os setores anteriormente descritos deverão existir, ainda que pensados e planejados por um único homem, pois são eles que formam o conjunto da organização de um sistema de limpeza urbana.

13.2 Integração com a comunidade

Até a promulgação da Constituição Federal de 1988 era comum a tomada de decisão por parte dos administradores sem procurar saber dos anseios da população em relação ao problema: é a chamada solução de "cima para baixo".

A participação da comunidade na limpeza urbana restringia-se quase sempre a reclamações e críticas aos responsáveis pelo serviço ou à Administração Municipal.

Vale aqui repetir-se a frase: "Mais importante que limpar é não sujar!".

O usuário do serviço é, também, o responsável pela geração e acondicionamento do lixo a ser coletado. Isto tudo serve para demonstrar o papel decisivo de cada habitante na busca da melhor solução, principalmente em se tratando de limpeza urbana.

13.2.1 Formas de comunicação

É preciso buscar formas de comunicação capazes de mobilizar cada comunidade para uma participação efetiva no cotidiano da limpeza urbana, sejam através de associações de moradores, clubes de serviço (Rotary, Lions, etc.) e associações comerciais.

O ideal é iniciar uma campanha de "impacto" que desperte a consciência da população para o problema.

Isto pode ser feito veiculando-se anúncios através de rádio, jornal, cartazes de rua, literatura de cordel e, em cidades maiores, até na televisão.

A realização de debates, palestras ou conferências em escolas, clubes e outras entidades associativas são também importantes. Mas de nada valerão estes esforços se não houver continuidade do programa. Além de conscientizar é preciso mobilizar a comunidade, e isto somente será possível se forem mantidas campanhas permanentes.

A realização de eventos do tipo *Semana do Gari* são eficientes neste tipo de comunicação, atingindo outro aspecto fundamental que é a valorização profissional do trabalhador da limpeza urbana.



Campanhas educativas podem ser desenvolvidas junto às escolas do Município.

Não se pode deixar de utilizar o elemento que talvez seja o mais direto no contato com a população: O próprio gari.

A distribuição de circulares, folhetos e a própria conversa do gari (desde que devidamente preparado) com a população devem ser procedimentos utilizados sempre que possível.

13.3 Objetivos

Implantar um sistema de comunicação entre a comunidade e a administração pública facilita a tomada de decisões pela ligação mais rápida entre a origem do problema (o gerador) e o centro administrativo. Este centro de administração também tem que estar organizado a ponto de dar respostas imediatas e práticas às ocorrências, uma vez que estamos tratando de uma prestação de serviço que tem grande importância na saúde pública. Portanto:

- Organizar a administração e organização dos serviços de limpeza urbana com base na realidade local, pautada na forma demonstrada em organograma do item 4.3 deste trabalho.
- Implantar sistema de comunicação entre a administração pública e a população local, bem como dar treinamento aos servidores do setor para cumprirem a função de educadores ambientais informais.

14. Cobrança por taxas e tarifas

Manter uma cidade limpa não é uma tarefa fácil para as Prefeituras. Muito dinheiro é gasto para que os serviços sejam executados a contento e, como se sabe, os recursos financeiros, hoje em dia, são cada vez mais escassos. Torna-se necessário, portanto, arranjar algum meio que possibilite ao Município alcançar a sustentabilidade financeira no setor.

A própria Constituição Federal indica a taxa como sendo um instrumento de remuneração possível para retribuição pelo serviço prestado, não agredindo a legislação em vigor em relação ao artigo 145 da própria CF, o que estabelece a Súmula Vinculante nº 19 do STF:

STF Súmula Vinculante nº 19 - PSV 40 - DJe nº 223/2009 - Tribunal Pleno de 29/10/2009 - DJe nº 210, p. 1, em 10/11/2009 - DOU de 10/11/2009, p. 1

Taxa - Serviços Públicos de Coleta, Remoção e Tratamento ou Destinação de Lixo ou Resíduos Provenientes de Imóveis

A taxa cobrada exclusivamente em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, não viola o artigo 145, II, da Constituição Federal.



Outra possibilidade de obtenção de recursos é a instituição de tarifas.

14.1 Taxas

Como todo tributo, a taxa, por exigência constitucional, somente pode ser estabelecida por intermédio de lei.

Um elemento que normalmente causa controvérsia ao se estabelecer a cobrança de uma taxa para suporte de qualquer serviço é a base de cálculo, isto é, a grandeza utilizada para chegar-se ao valor do tributo.

A doutrina tem recomendado a adoção de elementos físicos do imóvel, como a testada, a área, etc., como meio de se determinar a base de cálculo. O Judiciário, no entanto, tem frequentemente decidido que esses indicadores não podem servir como critério porque são utilizados para se obter o valor venal do imóvel, base de cálculo do imposto predial e territorial urbano - IPTU, o que é vedado constitucionalmente (art. 145, § 2º). A alternativa que se propõe é a utilização da unidade fiscal ou valor de referência utilizado pelo Município e, sobre ele, aplicar-se a alíquota fixada em lei.

A lei municipal que estabelecer a cobrança da taxa deve ser bastante clara quanto ao sistema de cálculo e quanto ao pagamento, dispondo se este será feito de uma só vez ou em parcelas e, neste caso, se serão mensais, trimestrais, etc.

Outro aspecto importante é o fato gerador, ou seja, a condição necessária e suficiente para que o tributo possa ser cobrado.

Normalmente, as Prefeituras cobram um percentual referente à limpeza pública embutido na taxa de serviços diversos. Isto não impede que se cobre uma taxa para a coleta de lixo, já que se trata de atividade diferente daquela.

Detalhes como este devem ser observados com atenção, pois representam, em muitos casos, a saída que a Prefeitura tem para enfrentar os custos elevados da limpeza urbana.

A taxa de limpeza urbana é uma cobrança que se faz com o serviço efetivamente prestado ou com o serviço apenas colocado a disposição do munícipe, isto é, utilizando ou não ele é cobrado do cidadão.

O valor da taxa de limpeza urbana é fixado no exercício anterior, para ser cobrado no exercício seguinte, e em como referência um parâmetro que pode ser a área do imóvel, a área construída ou não, a localização, o tipo de pavimentação da rua, os níveis socioeconômicos dos bairros etc. deve ser cobrada onde houver prestação de serviço de limpeza urbana regular, ou o serviço estiver à disposição da população.

14.2 Tarifas

A tarifa, diferentemente da taxa, não é compulsória, isto é, ela é paga para o serviço efetivamente executado e pressupõe um contrato do prestador de



serviços com o usuário do serviço. Pressupõe, também, uma tabela de preço público diretamente aprovada e uma medição do serviço prestado.

A tarifa ou preço público deve ser adotado na prestação de serviços extraordinários ou serviços especiais de limpeza pública urbana, a exemplo da coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviço de saúde.

14.3 Objetivos

A sustentabilidade econômica dos serviços de limpeza urbana é um importante fator para a garantia de sua qualidade. Em quase todos os municípios brasileiros, os serviços de limpeza urbana, total ou parcialmente, são remunerados através de uma "taxa", geralmente cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU –, e tendo a mesma base de cálculo deste imposto, ou seja, a área do imóvel (área construída ou área do terreno). Como não pode haver mais de um tributo com a mesma base de cálculo, essa taxa já foi considerada inconstitucional pelo Supremo Tribunal Federal, e assim sua cobrança vem sendo contestada em muitos municípios, que passam a não ter como arrecadar recursos para cobertura dos gastos dos serviços.

Para sanar tal deficiência jurídica alguns municípios tomam com base um valor fixo de Unidades Fiscais do Município igual para cada ponto de coleta (residência ou comércio).

Seja qual for a base de cálculo, o que é arrecadado tem que ser direcionado para a limpeza pública, o que nem sempre ocorre por não haver obrigatoriedade neste investimento. Mesmo estando diretamente ligada à vontade política do prefeito, esta verba vai para os cofres públicos que passam então a não sofrer com o alto custo deste sistema. Para isto estabelecemos as seguintes metas.

- Aprovar projeto de lei com a implantação da Taxa de Limpeza Pública (em Unidades Fiscais do Município) que será cobrada junto ao IPTU, com igual condição de pagamento ou parcelamento.
- Aprovar projeto de lei que irá estabelecer tarifas (em Unidades Fiscais do Município) de prestação de serviços de limpeza pública extraordinária aos munícipes, com especificações destas atividades extras e com preços que reponham os custos de pessoal, materiais, equipamentos e máquinas.

15. Projeto de Educação em Limpeza Urbana

É importante lembrar que, sem uma participação efetiva dos munícipes, desde os mais novos, já em idade escolar, nenhum planejamento de gerência de limpeza urbana dará certo.



Não adianta o poder público impor e trabalhar sozinho. Nesse sentido, é que se faz necessário um projeto de educação em limpeza urbana, veiculado nas escolas, nas associações de bairros e para o público em geral.

A limpeza urbana requer, para sua eficiência a eficácia, não apenas a atuação dos órgãos públicos, mas a total adesão e participação da comunidade, na conservação da limpeza e introdução de novas técnicas. Em Belo Horizonte, no período de 1989 a 1992, foi desenvolvido, com sucesso, o Projeto Educação para a Limpeza Urbana, tendo como público alvo o das escolas públicas e particulares de 1º e 2º graus e de outras entidades de caráter social. O projeto era desenvolvido em várias fases, utilizando-se de técnicas pedagógicas e lúdicas, apropriadas a cada público alvo, visando aos objetivos:

- De demonstrar à comunidade a importância e a necessidade da limpeza urbana;
- De reorganizar e transmitir conhecimentos de higiene que possibilitam mudanças nos hábitos da população;
- De incentivar a prática de hábitos adequados de higiene;
- De despertar e impulsionar a participação ativa dos cidadãos para a conservação da limpeza urbana e do patrimônio público;
- De promover a integração da SLU e de seus servidores, numa tentativa de situá-los na comunidade como pessoas fundamentais para o bem-estar social;
- De estabelecer uma ligação sólida entre a SLU e as escolas, educação sanitária com os alunos, tendo a criança como agente multiplicador dos objetivos propostos;
- Introduzir novo conceito sobre o lixo e formar uma consciência ecológica com relação aos seus componentes recicláveis;
- De reorganizar e transmitir conhecimentos sobre resíduos recicláveis, que possibilitam mudanças nos hábitos culturais da população;
- De despertar e impulsionar a participação dos cidadãos visando sua reintrodução no ciclo produtivo;
- De contribuir para a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais não renováveis;
- De difundir orientações sobre a coleta seletiva de resíduos sólidos;

Para o alcance dos objetivos citados, o projeto nas escolas foi desenvolvido em cinco fases, iniciando-se pelo contato prévio com o corpo docente, através de palestras com uso de recurso áudios-visuais, buscando sensibilizar a direção e os professores para a participação efetiva nas fases subsequentes, em que o público a se atingido é o aluno. Nessa fase, é fornecido material bibliográfico de apoio, para subsidiar a formação de conceitos básicos sobre limpeza urbana.

A segunda fase consiste no desenvolvimento específico do conteúdo programático, com a participação efetiva dos professores, adequando-o à faixa etária e à condição socioeconômica e cultura do público alvo.

São transmitidos os conceitos introdutórios sobre limpeza urbana, pelos professores, com a colaboração da equipe da SLU, para fechamento com



recursos e técnicas adicionais, visando à fixação do conteúdo pertinente a essa fase. A terceira fase, estando os alunos com os conhecimentos requeridos para maior participação na conservação da limpeza urbana, são fornecidos os cestos coletores de lixo leve para serem por eles instalados na escola e é promovida a eleição para a escolha dos vigilantes da limpeza, que recebem treinamento específico e passam a ter papel relevante no decorrer de todos os trabalhos. Na quarta fase, são entregues os materiais lúdicos (jogos, palavras cruzadas, caça-palavras, etc.).

É também estimulada a competitividade entre escolas, através de concursos de slogans, cartazes, maquetes, atividades teatrais, musicais, poesias, frases alusivas ao tema.

Fazem parte desta fase execuções às unidades da SLU e o conhecimento de um veículo compactador. Na última fase, é apresentado o Break Limpeza, dançado por garis, com o objetivo de ensinar aos alunos o acondicionamento seletivo dos resíduos recicláveis e incentivar a prática da coleta seletiva. Em seguida, é feita uma avaliação geral com a participação das escolas envolvidas para, em conjunto, buscar o aprimoramento do projeto Educação para a Limpeza Urbana.

É importante lembrar que ante que você inicie o planejamento de sua gerência de limpeza urbana, procurar mais informações, visitar gerenciamentos em atividade, conhecer outras experiências, afinal você estará lidando com dinheiro público, e nesta área você precisa fazer a diferença, num país tão carente de saneamento e de consciência da necessidade de Saúde Pública.

15.1 Objetivos

Dada a importância da Educação Ambiental no programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, são necessárias algumas providências imediatas para início dos trabalhos. Elas são:

- Compor equipe de Educação Ambiental Formal e Informal, vinculada ao Comitê Diretor, formada minimamente pelos profissionais: Gestor Ambiental, Tecnólogo em Gestão Ambiental, Pedagogo em EA, Assistente de Gestão Pública e estagiários de Nível Superior.
- Definir estratégias para a contínua informação e educação ambiental dos agentes, bem como para a capacitação técnica dos responsáveis pelas operações.
- Implantar a Política Municipal de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos.



16. Plano de Ação

16.1 Objetivos

Tornar realidade as soluções apresentadas neste trabalho para dar maior qualidade de vida à população, seu comércio e indústrias. Proporcionar aos profissionais envolvidos com resíduos sólidos no município um acesso mais rápido e prático à entrega e recolhimento dos resíduos diferenciados, visando um aumento de arrecadação e da qualidade dos produtos descartados. Melhorar as condições de triagem dos materiais com a regulamentação legal dos procedimentos desde sua origem, responsabilização de todos os elos do sistema, até a disposição final, com descarte de uma quantidade mínima de rejeitos como resultado de um maior índice de reaproveitamento dos materiais através da reciclagem e reutilização (inclusive dos orgânicos).

16.2 Sistemas sugeridos

Com os objetivos acima e o levantamento de todos os problemas do sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, apresenta-se entre as inovações do setor uma solução mais prática para o município. Este novo processo possui várias denominações sendo as mais conhecidas: PEV – Posto de Entrega Voluntária, Ecoponto e ATT – Área de Triagem e Transbordo (item 12). Este local, minuciosamente definido neste trabalho, é utilizado para facilitar a entrega dos resíduos pelos geradores (população), por estar possuir fácil acesso e em sua configuração de instalações, locais próprios de triagem primária e armazenamento dos mais diversos tipos de resíduos diferenciados proporcionando praticidade e economia. O local, que chamaremos de ATT, funciona como ponto de acumulação temporária, de onde os resíduos saem pré-separados e com destinação correta como:

- Coleta seletiva para o centro de triagem;
- Lâmpadas, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, etc. para a indústria de recuperação;
- RCC já separados direcionados para reaproveitamento (classe A) coleta seletiva (classe B) e para aterro dos rejeitos (classe C e D);
- Podas trituradas direcionadas para queima em padarias, cerâmicas ou para dar volume à compostagem; etc.

Os produtos ganham qualidade e proporcionam agilidade às fases seguintes, sejam elas de reuso, reciclagem ou descarte.

Outra providência a ser tomada diz respeito aos orgânicos. Atualmente são totalmente descartados em um sistema de "Aterro Controlado", ou seja, em valas sem vedação de fundo nem coleta e tratamento de chorume. Sabe-se que este tipo de resíduos pode proporcionar boa qualidade de adubo, totalmente assimilado (comercializado) para produtores rurais nas cidades que praticam a



compostagem. Quanto a este processo está se aprimorando a tecnologia de biodigestores que, além de obter um produto final mais homogêneo, proporciona a geração de gás metano que serve como combustível a geradores de energia elétrica. A técnica habitual é o pátio de compostagem com lagoa captadora de chorume.

16.3 Custos totais do sistema

Para tornar possível a realização das modificações e implantações propostas é necessário o levantamento dos custos de todas as atividades e investimentos envolvidos, levando-se em conta as mais diversas realidades de cada tipo de resíduo gerado no município. Abaixo seguem algumas destas ações, que foram levadas em conta neste plano:

- a) Pequenas obras necessárias para adequação da infraestrutura;
- b) Construção de uma ATT – Área de Triagem e Transbordo;
- c) Construção de um pátio de compostagem;
- d) Máquinas necessárias para processamento e transporte;
- e) Instalações para equipe de operação e administração;
- f) Gastos com RH;
- g) Gastos com fiscalização;
- h) Educação ambiental formal e informal;
- i) Custos de coleta e destinação dos Resíduos de Saúde;
- j) Custos de coleta e destinação dos Resíduos Domiciliares;
- k) Custos de coleta tratamento e destinação dos Resíduos de Construção e Demolição;
- l) Custos de coleta, tratamento e destinação dos volumosos;
- m) Custos de Capina, varrição e podas.

Esta lista de custos já era obrigatória antes do surgimento da nova legislação nacional de resíduos sólidos. Apenas, pode-se afirmar que, por falta de uma obrigatoriedade jurídica, pouco se fazia nesta área relativo às atividades e investimentos.

A obrigatoriedade de que até o ano de 2014 apenas os rejeitos poderão ser aterrados, iniciou uma corrida dos municípios para conseguirem verbas que darão condições de tornar esta designação da União uma realidade local.

O que foi colocado neste trabalho busca sanar tecnicamente os problemas usando a estratégia adequada e os investimentos no devido tempo determinado, inclusive utilizando-se obrigatoriamente a participação popular e as parcerias com as instituições criadas pela sociedade organizada.

Os custos decorrentes podem vir a ter uma redução a partir do momento que a administração municipal se decida por uma articulação regional envolvendo outros municípios. Esta posição política em relação aos resíduos sólidos tem prioridade junto ao governo federal, que dá preferência na liberação de verbas, às atividades e investimentos em ações regionais. No entanto, os custos ora



apresentados se referem unicamente aos investimentos e operações restritas à área do município.

Os processos utilizados são aqueles que melhor se adéquam às diretrizes das leis maiores que regem o sistema de resíduos sólidos no país, ou seja, a lei federal 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico, lei federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos e a lei 12.187/2009 – Política Nacional sobre Mudança do Clima.

16.3.1 Tabela de custos

Tabela 2 - Investimentos no manejo de RCC

Estimativas dos investimentos realizados / realizar			
Item	Unid.	Valor (\$)	Valor total (\$)
1. ATT – Área de Triagem e Transbordo	01	30.000,00	30.000,00
Total			30.000,00

Resíduos manejados

Quantidade diária (t/dia)	Vida útil (anos)	Quantidade total (t)
1,7	20	12.240

Total manejado	12.240
-----------------------	---------------

Investimento por tonelada manejada (R\$/t)	R\$ 2,45 / t
---	---------------------

* Não considera receita por reaproveitamento de materiais.

Tabela 3 – Investimentos no RSD secos

RSD Secos - Resíduos Sólidos Domiciliares Secos			
Estimativas dos investimentos realizados / realizar			

ITEM	UNID.	VALOR (\$)	VALOR TOTAL (\$)
1. Novo PEV	1	21.500,00	21.500,00
2. Novo galpão	1	78.000,00	78.000,00
3. Central de triagem automatizada	1	38.244,00	38.244,00
TOTAL			137.744,00

Resíduos Manejados



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Quantidade diária (t/dia)	Vida útil (anos)	Quantidade total (t)
Centro de triagem (0,22 t)	20	1.584
Total manejado		1.584
Investimento por tonelada manejada (R\$/t)		R\$86,95 / t

Tabela 4 – Investimento em RSD úmidos

RSD Úmidos - Resíduos Sólidos Domiciliares Úmidos
Estimativas dos investimentos realizados / realizar

Item	Unid.	Valor (\$)	Valor Total (\$)
1. Sistema de Compostagem	01	300.000,00	300.000,00
Total			300.000,00

Resíduos Manejados

Quantidade Diária (t/Dia)	Vida Útil (Anos)	Quantidade Total (t)
0,55	20	3.960
Total manejado		3.960

Investimento por tonelada manejada (R\$/t) R\$75,76 / T

* Não considera receitas advindas do processo

Tabela 5 – Investimentos em RSD indiferenciados

RSD Indiferenciados - Resíduos Sólidos Domiciliares Indiferenciados
Estimativas dos investimentos realizados / realizar

Item	Unid.	Valor (\$)	Valor total (\$)
1. Novo aterro sanitário	1	100.000,00	100.000,00
TOTAL			100.000,00

Resíduos Manejados

Quantidade diária (t/dia)	Vida útil (anos)	Quantidade total (t)
1. Cidade e bairros (0,32)	20	2.304



Total manejado	2.304
Investimento por tonelada manejada (R\$/t)	R\$43,40 / T

* não considera receitas advindas do processo

16.4 Fluxo de Caixa

As considerações sobre o fluxo de caixa apresentado levam em conta apenas os Custos do Sistema por não haver arrecadação específica para contrapartida dos gastos financeiros. Os resultados remetem a administração municipal a tomar decisões sobre a sustentabilidade desta prestação de serviços públicos.

O fluxo apresenta um custo anual inicial para o ano 1 (um) de **R\$471.140,00** que remete, ao final de 20 anos, corrigidos pela evolução da população e o valor do IGPM do último ano (2011), para um valor negativo acumulado de **R\$ 17.556.178,76**.

O orçamento anual do município representa em torno de R\$7.000.000,000 (sete milhões de reais), o que significa que as despesas com limpeza pública representam quase 6,7% do total da arrecadação anual. A sustentabilidade pregada pelos princípios do novo Plano Nacional de Resíduos Sólidos não aceita um sistema financeiramente deficitário e dá várias soluções que podem ou não serem implantadas pelos municípios.

A criação de um sistema de arrecadação para serviços de limpeza pública deve ser iniciada através do levantamento abaixo. Trata-se de um "Fluxo de Caixa" dos próximos 20 anos, que possui dados sobre as despesas atuais de: RH, peças de máquinas e caminhões, mão de obra de terceiros, depreciação, materiais diversos, etc.

De posse destes dados inicia-se o levantamento dos valores necessários para que o sistema seja sustentável economicamente. No caso em questão torna-se inviável o repasse total das despesas aos municípios em forma de "Taxa de Limpeza Pública". Esta afirmativa é comprovada com os dados abaixo:

- 1) O custo anual total, nos valores atuais está em R\$471.140,00, que divididos pela quantidade de imóveis do município (1174) teria que ser repassado, via *IPTU*, como LP (Limpeza Pública) o valor médio de R\$401,32, ou seja, montante impraticável, pois estaria acima do valor do *IPTU* da grande maioria dos imóveis;
- 2) Como o valor das despesas com pessoal é o mais alto (RH), se o desconsiderarmos, a despesa anual cai para R\$96.740,00, que repassado ao *IPTU* como Taxa de Limpeza Pública, ficaria num valor médio de R\$82,40 por imóvel.
- 3) Por serem significativos os valores dos itens 1 e 2, se divididos igualmente por todos os imóveis, uma proposta se faz de taxar os imóveis por sua metragem de frente, com variável de taxação por bairro (mais pobres e mais ricos), ou até por metragem de construção (variando o valor por tipo – madeira ou alvenaria). Neste caso pode-se cobrar valores mais



- acentuados que cheguem a cobrir até 30% das despesas (considerando o ano 1), ou seja, R\$141.042,00 do total de R\$471.140,00, ficando para os cofres públicos a liquidação da diferença de R\$330.098,00.
- 4) O valor do ônus restante citado no item 3 vai ser parcialmente coberto pela cobrança de serviços extras podendo também ter o reforço do retorno financeiro de uma possível autorização de início de atividades de empresa de caçambas. Muitas cidades já possuem empresas particulares que cobram R\$40,00 em média para transporte de 2m³ de RCC. Esta iniciativa reduzirá as despesas de combustível, manutenção de máquinas, caminhões e principalmente de pessoal (RH);
 - 5) Não se descarta também a terceirização dos serviços públicos de limpeza, feito através de concorrência pública entre empresas do ramo. Mas isto demanda uma análise específica com foco nos casos já existentes, especialmente no que diz respeito à boa execução do serviço público e na sustentabilidade obrigatória exigida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

17 Cronograma Geral

Como resultado de todo o trabalho de elaboração do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Santo Expedito estamos apresentando esta ferramenta (cronogramas de trabalhos), que serve para auxiliar na gestão e no controle das equipes e projetos. É uma comunicação dos gestores do plano com o que foi planejado. É um documento importante que especifica os objetivos e os prazos para serem alcançados, proporcionando condições de estimar custos e antecipar o tempo estipulado para que não se acumulem as tarefas. O cronograma é a última etapa antes da iniciação do projeto.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Quadro 4 – Cronograma sobre resíduos específicos

Tipos de resíduos e abordagens sugeridas	O QUE?	COMO?	QUANTO? E QUANDO?	COM QUEM?
	Diretrizes	Estratégias	Metas quantitativas	Programas e ações
Resíduos domiciliar - coleta convencional	a) Coleta em 100% da cidade e bairros rurais.	a) Manter a frequência na cidade e aumentar a dos bairros rurais.	a) Recolher 100% dos resíduos dos bairros rurais e manter 100% da cidade. Prazo: Dezembro de 2012.	a) Comitê Diretor e Grupo de Sustentação: Criar novo plano estratégico de coleta convencional e realizar treinamento dos coletores públicos envolvidos.
	b) Separação dos orgânicos para compostagem.	b) Passar a triar também a coleta normal.	b) Triar 100% da coleta normal no Centro de Triagem. Prazo: Julho de 2013.	b) Administração pública: Construir Centro de Triagem (Verba CESP/MP) e ATT - Área de Triagem e Transbordo (recursos próprios). Criar e treinar Associação de Catadores.
	c) Aterramento apenas dos rejeitos.	c) Aterrar apenas resíduos vindos dos centros de triagem.	c) Aterrar apenas e no máximo, 35% do total do peso dos resíduos coletados. Prazo: Dezembro de 2013.	c) Administração pública através do Comitê Diretor e Grupo de Sustentação dando apoio direto à associação de catadores e coletores públicos.
	d) Estimular Educação Ambiental nas escolas municipais e estaduais.	d) Implantar programas pedagógicos voltados à separação de resíduos	d) Abranger toda a rede de ensino municipal.	d) Departamento de educação municipal, através de inclusão transversal do tema na grade



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

		recicláveis.	Prazo: até dezembro de 2013.	curricular.
	e) Readequar para melhorar a coleta e reduzir os gastos.	e) Treinar o quadro funcional.	e) Fazer planejamento e treinar todos os funcionários envolvidos na coleta, reduzindo os gastos em 20%.	e) Comitê Diretor auxiliado pelo Departamento de Meio Ambiente.
			Prazo: Dezembro de 2013.	
Resíduos domiciliares - secos	a) Reimplantar Coleta Seletiva com Educação Ambiental e frequência semanal.	a) Através de criação de grupo de reimplantação com membros do Grupo de Sustentação para colocar carro/moto com jingle educativo; implantar programa especial nas escolas; usar mídia falada e escrita.	a) Alcançar separação de 19,5% do peso total das coletas.	a) Comitê Diretor e Grupo de Sustentação: Cumprir programa do PGIRS.
			Prazo: Dezembro de 2012	
	b) Criar associação de catadores.	b) Selecionar participantes conforme lei 12.305/10; contratar escritório para registro formal da associação, com CJPJ.	b) Selecionar catadores, criar associação e oferecer treinamento.	b) Comitê Diretor e Departamento de Ação Social: de acordo com a sequência descrita no PGIRS.
			Prazo: Dezembro de 2012.	
	c) Fazer separação primária na ATT por membro da associação.	c) Construir ATT – Área de Triagem e Transbordo.	c) Construir ATT e passar 100% dos resíduos sólidos do município pela separação primária.	c) Administração Pública com apoio do Comitê Diretor: construir ATT conforme PGIRS.
			Prazo: Dezembro de 2013.	



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	d) Construir Centro de Triagem para acolher associação de catadores.	d) Concluir pedido de verba da CESP para esta destinação preenchendo o Plano de Trabalho da Caixa Federal e finalizando o projeto.	d) Finalizar o Centro de Triagem completo, conforme projeto, com verbas da CESP. Prazo: Julho de 2013.	d) Departamento de Meio Ambiente e Engenharia, com acompanhamento direto do Comitê Diretor.
	e) Adquirir um caminhão adaptado para coleta seletiva no município.	e) Buscar verbas nos órgãos financiadores estaduais e federais com base no projeto ora desenvolvido.	e) Comprar um caminhão com carroceria aberta e grades laterais. Prazo: Dezembro de 2013.	e) Comitê Diretor assessorado pelo Departamento de Meio Ambiente e Administração Pública.
Resíduos domiciliares - úmidos	a) Coleta em 100% na cidade e bairros rurais;	a) Manter a frequência na cidade e aumentar a dos bairros rurais;	a) 100% de toda a área urbana do município. Prazo: Dezembro de 2012	a) Comitê Diretor através do Departamento de Obras, com novo cronograma e organograma de coleta.
	b) Utilizar os resíduos domiciliares e comerciais úmidos para compostagem.	b) Construir pátio de compostagem com lagoa de chorume.	b) Construir em local próximo ao novo aterro. Prazo: Dezembro de 2013	b) Administração pública com recursos próprios, estaduais ou federais.
	c) Adquirir novo caminhão compactador com capacidade de duas toneladas, para diminuir despesas de manutenção.	c) Buscar verbas nos órgãos financiadores estaduais e federal com base no projeto ora desenvolvido.	c) Compra um caminhão com sistema compactador para resíduos domiciliares úmidos. Prazo: Dezembro de 2013.	c) Comitê Diretor assessorado pelo Departamento de Meio Ambiente e Administração Pública.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Limpeza pública	a) Estabelecer novo plano de limpeza pública com cronograma de varrição e prioridade para áreas críticas em drenagem pluvial.	a) Elaborar novo plano de limpeza e responsabilizar a SABESP sobre áreas críticas em drenagem (limpeza de bocas de lobo).	a) Colocar novo plano em ação em todos os seus itens. Prazo: Julho de 2013.	a) Comitê Diretor junto com Departamento de Obras e equipe de limpeza;
	b) Triar os resíduos na fonte geradora e enviar os orgânicos para compor compostagem.	b) Treinar equipa para dispor corretamente os orgânicos separados dos inorgânicos varridos.	b) Triar e separar, na fonte, 100% dos orgânicos e encaminhar para compostagem. Prazo: Julho de 2013	b) Departamento de Obras e equipe de limpeza treinada.
	c) Renovar os equipamentos de varrição bem como todos os equipamentos de EPI utilizados pelos servidores.	c) Através de verbas públicas destinadas especialmente para esta finalidade.	c) Trocar 100% destes materiais. Prazo: Julho de 2013.	c) Comitê Diretor junto ao Departamento de Finanças.
	d) Reduzir os custos de limpeza pública.	d) Através da readequação do sistema.	d) Reduzir em 10% todos os custos do setor. Prazo: Dezembro de 2013.	d) Coordenação do Comitê Diretor junto com o Departamento de Obras e Finanças.
Resíduos de Construção Civil - RCC	a) Triagem obrigatória, pelos geradores, de 100% do RCC produzido, através de lei municipal regulamentada.	a) Construir ATT- Área de Triagem e Transbordo que terá catador fazendo triagem primária.	a) 100% do RCC endereçados à ATT. Prazo: Dezembro de 2013.	a) Coleta feita pela Prefeitura Municipal ou concessionária com exigência de separação prévia pelo gerador.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	b) Terceirização da coleta do RCC por concorrência pública.	b) Lançar Concorrência Pública de exploração de coleta de RCC.	b) Coleta de 100% do RCC e Volumosos por empresa terceirizada. Prazo: Dezembro de 2013.	b) Administração Municipal abrindo concorrência pública às empresas especializadas em coleta de RCC.
	c) Encaminhamento para ATT de 100% do RCC "Classes A, B e C", pelo responsável pela coleta, regulamentado por lei municipal.	c) Regulamentação de separação na origem, coleta, transbordo e destinação final dos RCC.	c) Criação de lei que regulamenta responsabilidades de geração, coleta, transbordo e destinação final de RCC. Prazo: Dezembro de 2013	c) Departamento de Obras ou concessionária pública conforme regulamentado em lei municipal.
	d) Reaproveitamento de 100% do RCC "Classes A e B", bem como descarte adequado dos de "Classe C e D" obedecendo à regulamentação de lei municipal.	d) Envio dos resíduos separados na origem à ATT para triagem primária, tratamento e destinação adequada das Classes "A e B" e descarte correto dos "C e D", conforme regulamentação legal.	d) Fazer consórcio com outros municípios para utilização periódica de máquina de tratamento e seleção de RCC Classe A e encaminhamento do RCC Classe B para a Associação de Catadores. Prazo: Dezembro de 2013.	d) Classe A feito pela Administração Pública e Classe B pela Associação de catadores, conforme Resolução CONAMA 307/2002 e atualizações.
	e) Instituir lei municipal de entulhos conforme nova legislação em vigor.	e) Criar lei buscando melhorias implantadas de forma legal em outras cidades, responsabilizando os geradores e transportadores.	e) Adequar 100% do sistema de geração, coleta, transporte e destinação final dos RCC do município. Prazo: Dezembro de 2013	e) Administração pública com apoio do Comitê Diretor e Câmara Municipal.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Resíduos Volumosos	a) Recolhimento e separação dos resíduos volumosos para reutilização ou reciclagem na ATT para posterior destinação final.	a) Recolher os volumosos em datas pré-estabelecidas para cada setor da cidade, encaminhando-os para a ATT, sendo separados por elementos da associação de catadores que darão destino correto aos descartes.	a) Enviar 100% dos volumosos coletados à ATT para separação e posterior destinação final.	a) Departamento Obras coletará os volumosos e enviará à ATT para triagem que será feita pela associação de catadores.
			Prazo: Dezembro de 2013.	
Resíduos de Poda e Capina	a) Aproveitamento dos resíduos de poda e capina.	a) Através de negociação de troca da madeira grossa com o mercado e aquisição de Triturador de Madeira fina e capina que irão para compostagem.	a) Trituração e destinação correta de 100% dos resíduos gerados.	a) Administração pública através do Comitê Diretor e Secretarias de Obras e Meio Ambiente.
			Prazo: Julho de 2013.	
Resíduos de Serviços de Saúde - RSS	a) Fiscalização periódica da destinação final feita pela empresa Cheiro Verde Comércio de Materiais Recicláveis Ltda. da cidade de Bernardino de Campos - SP, responsável pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde - RSS.	a) Pedir relatório periódico de quantidade, qualidade e destinação final e visita aleatória anual às instalações da empresa citada.	a) Exigir da empresa contratada relatório semestral de quantidade e qualidade.	a) Prefeito municipal através de meio legal (decreto, portaria ou ofício), sendo executado pelo Secretário de Saúde cumprindo esta exigência.
			Prazo: Dezembro de 2012	



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	b) Garantir 100% de destinação correta dos RSS pela fiscalização da coleta diária de resíduos sólidos, na origem e destinação final a fim de inibir descarte irregular.	b) Fiscalizar, através dos coletores, o lixo convencional disposto pelas instituições públicas e privadas e comércio que geram RSS, bem como no centro de triagem e no aterro sanitário.	b) Treinar os funcionários coletores e os membros da associação de catadores quanto ao reconhecimento, cuidados e perigos deste tipo de resíduo. Prazo: Junho de 2013.	b) O treinamento deverá ser feito por profissional capacitado, em teoria e prática.
Resíduos eletrônicos e componentes	a) Garantir descarte adequado do lixo eletrônico do município.	a) Criar datas para mutirões de coleta periódicos, com vasta divulgação; incluir o lixo eletrônico nos itens da Coleta Seletiva semanal e responsabilizar Lojas e oficinas de informática sobre a "Logística Reversa" (lei 12.305/10).	a) Garantir o recolhimento de 100% do lixo eletrônico feito através da logística reversa e por mutirões, enviando-os para empresa especializada na recuperação dos materiais. Prazo: Dezembro de 2013	a) Administração pública através de lei municipal que embasará ações gerenciadas pelo Comitê Diretor, que por sua vez utilizará a fiscalização municipal na efetivação das ações.
	b) Promover a recuperação para reutilização ou a reciclagem destes materiais.	b) Destinar especialista em hardware para triagem do lixo eletrônico visando reaproveitamento dos equipamentos para escolas e instituições filantrópicas carentes.	b) Reutilizar os equipamentos descartados e destinar corretamente o restante para empresa especializada em reciclagem de eletrônicos. Prazo: Dezembro de 2013	b) Administração pública com contratação de profissional em hardware para reutilização de materiais de informática e encaminhamento dos rejeitos para às empresas especializadas em "desmanufatura".



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Lâmpadas	a) Garantir descarte adequado deste tipo de resíduos perigoso em todo o município.	a) Criar datas para mutirões de coleta periódicos, com divulgação de rua, panfletos e mídia; incluir este resíduo perigoso nos itens da Coleta Seletiva semanal e responsabilizar o comércio sobre a “Logística Reversa” (lei 12.305/10).	a) Recolher 90% das lâmpadas descartadas.	a) Administração pública através de lei municipal que regulamentará ações gerenciadas pelo Comitê Diretor e Departamento de Meio Ambiente.
			Prazo: Dezembro de 2013	
Pneumáticos inservíveis	a) Garantir descarte adequado dos pneumáticos inservíveis gerados no município com regulamentação legal do descarte firmando contrato com a empresa que já faz a coleta periódica.	a) Responsabilizar o comércio e os geradores (consumidores) quanto ao recolhimento e descarte adequado, e fiscalizar a qualidade da destinação final.	a) Recolher ao galpão apropriado, já existente, 90% dos pneumáticos inservíveis gerados no município.	a) Comitê Diretor através de ações coordenadas pelo Departamento de Meio Ambiente e de Fiscalização em todos os pontos de venda e serviços. A responsabilização e penalização dos infratores será feita por lei municipal.
			Prazo: Julho de 2013	
Óleos lubrificantes e embalagens	a) Encaminhar adequadamente todo o lubrificante usado e suas embalagens.	a) Fiscalizar e responsabilizar os pontos de venda e serviços exigindo comprovação do recolhimento destes materiais por empresa especializada.	a) Fiscalizar 100% dos estabelecimentos geradores destes resíduos.	a) Fiscais públicos municipais, em visitas periódicas de análise e controle de entrega à empresa especializada. Aplicação da logística reversa.
			Prazo. Dezembro de 2013	



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Agrotóxicos e embalagens	a) Armazenar e destinar corretamente restos de agrotóxicos e suas embalagens responsabilizando as indústrias, o comércio local e regional e os consumidores.	a) Fiscalização das empresas que comercializam estes produtos aplicando a legislação específica e a Logística Reversa, também criando o "Posto de Entrega de Embalagens de Agrotóxicos".	a) Fiscalizar 100% do comércio local que trabalha com estes produtos, contatar os principais fornecedores regionais a fim de que façam suas vendas com instruções de descarte orientadas pela prefeitura de Santo Expedito.	a) Comitê Diretor apoiado pelo Departamento de Meio Ambiente, mobilizando os fiscais públicos.
			Prazo: Dezembro de 2013.	
Resíduos de cemitérios	a) Estabelecer procedimentos especiais para separação dos resíduos do cemitério local.	a) Treinar os funcionários responsáveis pelo cemitério quanto aos procedimentos necessários. Visitar cemitério de cidades onde já existe esta gestão.	a) Aplicar treinamento teórico e prático aos funcionários envolvidos.	a) Departamento de Meio Ambiente e de Obras, instruídos pelo engenheiro responsável.
	b) Fazer Plano de Gestão de Resíduos Cemiteriais com ênfase na drenagem, emissão de gases e líquidos.	b) Elaborar plano de gestão de resíduos cemiteriais fazendo projeto de drenagem e análise de emissão de gases e líquidos.	b) Fazer projeto de drenagem, contratar análises e elaborar plano de gestão de resíduos cemiteriais.	
			Prazo: Julho de 2013	
			Prazo: Dezembro de 2014	
Serviços públicos de saneamento básico	a) Fiscalizar e responsabilizar concessionária pública de saneamento básico quanto aos resíduos gerados, seu tratamento e destinação	a) Exigir cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico.	a) Solicitar comprovação de limpeza e destinação correta dos resíduos (lodo) das lagoas de tratamento de esgoto.	a) Comitê Diretor acompanhado pelo Departamento de Meio Ambiente e um profissional especializado.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	final.		Prazo: Dezembro de 2013	
Óleos de cozinha	a) Coletar e destinar corretamente o descarte de óleo comestível produzido no município com envolvimento da Coleta Seletiva, órgãos públicos e instituições privadas.	a) Ênfase na educação ambiental sobre a coleta de óleo na Coleta Seletiva semanal. Envolver departamentos da prefeitura e órgãos estaduais e federais aqui instalados. Fiscalizar bares, lanchonetes e similares, restaurantes e feiras livres.	a) Alcançar coleta de 100% do óleo consumido, calculado sobre previsão de acordo com o número da população local.	a) Estudo e aplicação pelo Departamento de Meio Ambiente e Departamento de Obras, auxiliado pelo Comitê Diretor quanto à exigência nas repartições públicas e pelo Grupo de Sustentação junto à população e comércio local.
			Prazos: 20% em 2013; 40% em 2014; 60% em 2015; 80% em 2016 e 100% em 2017.	
Resíduos industriais	a) Fiscalizar as indústrias instaladas no município a fim de garantir o cumprimento do descarte adequado previsto em seu licenciamento ambiental.	a) Questionar a CETESB sobre o resultado das fiscalizações efetuadas pelo órgão no município e monitorar as atividades industriais que possam estar funcionando sem o devido licenciamento.	a) Monitorar 100% das indústrias passíveis de licenciamento, sobre o descarte inadequado.	a) Fiscais Públicos municipais com prestação de contas diretamente ao Departamento de Meio Ambiente e Comitê Diretor.
			Prazo: Dezembro de 2013	



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Resíduos dos Serviços de Transporte (Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários)	a) Elaborar Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Simplificados para a estação rodoviária de Santo Expedito.	a) Implantar, através de Plano de Gerenciamento de Resíduos, fluxo diferenciado para os diversos tipos de resíduos gerados na estação rodoviária.	a) Destinar corretamente e separadamente os vários tipos de resíduos sólidos dos serviços de transporte intermunicipal e interestadual.	a) Departamento de Meio Ambiente através da elaboração e implantação de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.
			Prazo: Dezembro de 2013	

Quadro 5 – Cronograma sobre atividades

Abordagens	O QUE?	COMO?	QUANTO? E QUANDO?	COM QUEM?
	Diretrizes	Estratégias	Metas quantitativas	Programas e ações
Aterro Sanitário	a) Correção do tamanho das valas atuais para 3m X 3m X 30m.	a) Através de correção dos métodos utilizados, conforme explicitado neste trabalho.	a) Corrigir a partir da próxima vala a ser aberta, quando da finalização da atual.	a) Departamento de obras supervisionado pelo Comitê Diretor
			Prazo: Imediato.	



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	b) Correção da drenagem.	b) Reavaliação a partir das constatações deste plano e construção de novas curvas de nível com procedimentos de proteção das valas.	b) Corrigir 100% da área do atual aterro. Prazo: Imediato.	b) Departamento de Obras supervisionado pelo Comitê Diretor
	c) Cobertura manual do lixo diariamente.	c) Através de duas pás mantidas no caminhão coletor junto com os funcionários da coleta.	c) Cobrir todo o lixo coletado no dia, devidamente despejado na cabeceira da vala. Prazo: diariamente.	c) Será realizado pelos funcionários coletores quando da última viagem do caminhão de coleta.
	d) Licenciamento da nova área anexa ao atual aterro.	d) Em contato com a CETESB, finalizar os trâmites de licenciamento já iniciados.	d) Licenciar a nova área de aterro. Prazo: Imediato. Prazo: Imediato.	d) Departamento de Meio Ambiente junto ao responsável pela engenharia civil do município.
Feiras Livres	a) Dar destinação correta dos resíduos e manter o local utilizado tão limpo quanto as outras vias da cidade.	a) Implantar um sistema de regras de procedimentos de descarte de resíduos, específico para feiras livres baseado no item 13.2.	a) Abranger 100% dos feirantes e comerciantes. Prazo: Janeiro de 2013.	a) Fiscal de postura com apoio pessoal dos membros do Grupo de Sustentação.
Organização	a) Organizar a administração dos serviços de limpeza urbana com base na	a) Executar na forma demonstrada em organograma do item 4.3 deste trabalho.	a) Toda a organização dos diversos Resíduos Urbanos do município.	a) Comitê Diretor com apoio do Grupo de Sustentação.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	realidade local.		Prazo: Julho de 2013.	
Taxas e Tarifas	a) Aprovar projeto de lei com a implantação da Taxa de Limpeza Pública.	a) Em Unidades Fiscais do Município, que será cobrada junto ao IPTU, com igual condição de pagamento ou parcelamento.	a) A todos os imóveis do município.	a) Administração pública junto com o Comitê Diretor e a Câmara Municipal.
			Prazo: Dezembro de 2013.	
Taxas e Tarifas	b) Aprovar projeto de lei que irá estabelecer tarifas (em Unidades Fiscais do Município) de prestação de serviços de limpeza pública extraordinária.	b) Cobrar dos munícipes, com especificação das atividades extras e com preços que reponham os custos de pessoal, materiais, equipamentos e máquinas.	b) A todos os imóveis do município.	b) Administração pública junto com o Comitê Diretor e a Câmara Municipal.
			Prazo: Dezembro de 2013.	
Educação	a) Compor equipe de Educação Ambiental Formal e Informal, vinculada ao Comitê Diretor.	a) Formação efetuada no mínimo pelos profissionais: Gestor Ambiental, Tecnólogo em Gestão Ambiental, Pedagogo em EA, Assistente de Gestão Pública e estagiários de Nível Superior.	a) Criar a Comissão de Educação logo após Comitê Diretor e Grupo de Sustentação.	a) Nomeação dos membros será feita pelo Comitê Diretor a partir de indicação dos representantes das secretarias envolvidas.
			Prazo: Dezembro de 2012.	



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	b) Definir estratégias para a contínua informação e educação ambiental dos agentes, para a capacitação técnica dos responsáveis pelas operações.	b) Elaborando plano de trabalho anual para educação formal e informal, com revisão quando do planejamento do ensino público no início de cada ano.	b) Para o ano todo. Prazo: Fevereiro de 2013.	b) Secretaria da Educação junto com Equipe de Educação Ambiental Formal e Informal sob a aprovação dos membros do Comitê Diretor.
--	--	--	--	---



Pormenorizados todos os itens com o conhecimento e providências necessárias à boa gestão dos resíduos sólidos urbanos do município, organiza-se cronologicamente as ações, visando à formação gradual da base humana que vai planejar, ativar, gerir e fiscalizar todo o sistema.

Estes passos iniciais, quando devidamente implementados e em funcionamento, trarão alterações periódicas necessárias, o que se darão automaticamente por meio das equipes de planejamento, fiscalização, relações públicas e educação ambiental.

18. Revisão periódica

Como método de segurança de saúde pública, sugerimos a revisão deste plano de quatro em quatro anos, nos períodos que antecedem o Plano Plurianual, cuja gestão participativa deve incluir as equipes do Comitê Diretor, do Grupo de Sustentação, da Comissão Municipal de Meio Ambientes e demais interessados na gestão de Resíduos Sólidos no município.

19. Conclusão

Muitas experiências com gestão de resíduos sólidos em pequenas comunidades falharam no Brasil, principalmente por não apresentarem sustentabilidade técnica e econômica. Bons projetos são desenvolvidos, contudo, na maioria das vezes, não são adequados à realidade das pequenas comunidades e, depois de feita sua implementação são deixados a cargo das autoridades municipais que normalmente não contam com técnicos para continuar operando o sistema.

A sustentabilidade do sistema a ser criado se dará pelo treinamento da mão de obra, execução adequada das diretrizes traçadas e comprovação da funcionalidade das metodologias desenvolvidas especificamente para tal empreendimento. Parcerias com a sociedade, principalmente com empresas e associações, trarão a participação da comunidade e garantirão o sucesso do projeto.

A capacitação dos funcionários viabiliza a correta execução das obras físicas nas áreas abrangidas e o desenvolvimento de uma rotina de trabalho eficaz e ininterrupta.

A remediação da antiga área e a implantação do novo aterro segundo critérios de engenharia adequados serão devidamente efetuados, o que permitirá o enquadramento do empreendimento no objetivo inicial de construção de aterro de resíduos sólidos voltado à totalidade dos resíduos gerados diariamente, salientando-se aqui as melhorias sob o ponto de vista de saúde pública para a comunidade.



Referências Bibliográficas

BORGES, M.E.; **Gerenciamento de Limpeza Urbana**. 1. ed. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2009.

Cartilha de Limpeza Urbana. Disponível em:

<<http://www.resol.com.br>>. Acesso em 05 jan. 2012

Cartilha em Limpeza Urbana. Disponível em:

<<http://www.ibam.org.br/>>. Acesso em 16 jan. 2012.

CEMPRE - **Lixo municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**, 3. Ed., 2010. São Paulo. 350p.

INOJOSO, F.C.P.; **Gestão de Resíduos de Construção e Demolição: a Resolução**, Disponível em: <<http://www.unbcds.pro.br>>. Acesso em 16 jan.2012.

MASSUKADO, L.M.; **Sistema de Apoio à Decisão: Avaliação de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares**, Disponível em: < <http://www.bdttd.ufscar.br>>. Acesso em 16 jan. 2012.

PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M.A.; BRUNA, G.C.; Curso de Gestão Ambiental, 1. Ed. Barueri Manole, 2004 capítulo 19 GERALDO GOMES SERRA, **Questão Urbana e Participação no Processo de Decisão**, cap. 19 715-733.

Procedimentos para Implantação de Aterro Sanitário em Valas.

Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br>>. Acesso em 28 dez. 2011.

Relatório sobre a Situação da População Mundial 2011. Disponível em: <<http://www.unfpa.org.br>>. Acesso em 23 jan. 2012.

ZANTA, V M; FERREIRA C F A, **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**, Disponível em:

<www.etg.ufmg.br/gustavo/arquivos/livroprosab.pd >. Acesso em 12 dez 2011.



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

ANEXO I
Estrutura de Custos



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Custos Diretos	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
Pessoal (Com Encargos)	374.400,00	397.312,84	421.627,92	447.431,05	474.813,30
Materiais Gerais	72.000,00	76.406,32	81.082,29	86.044,43	91.310,25
Serviços de terceiros	5.000,00	5.305,99	5.630,71	5.975,31	6.340,99
Total Custos Diretos	451.400,00	479.025,15	508.340,92	539.450,79	572.464,54

Custos Indiretos	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
Pessoal (Com Encargos)	10.140,00	10.760,56	11.419,09	12.117,92	12.859,53
Materiais Gerais	3.600,00	3.820,32	4.054,11	4.302,22	4.565,51
Serviços de terceiros	6.000,00	6.367,19	6.756,86	7.170,37	7.609,19
Total Custos Indiretos	19.740,00	20.948,06	22.230,06	23.590,52	25.034,23

TOTAL DOS CUSTOS	471.140,00	499.973,21	530.570,98	563.041,30	597.498,76
-------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Custos Diretos	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
Pessoal (Com Encargos)	503.871,31	534.707,64	567.431,12	602.157,23	639.008,54
Materiais Gerais	96.898,33	102.828,39	109.121,37	115.799,47	122.886,26
Serviços de terceiros	6.729,05	7.140,86	7.577,87	8.041,63	8.533,77
Total Custos Diretos	607.498,69	644.676,89	684.130,36	725.998,33	770.428,57

Custos Indiretos	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
Pessoal (Com Encargos)	13.646,51	14.481,67	15.367,93	16.308,43	17.306,48
Materiais Gerais	4.844,92	5.141,42	5.456,07	5.789,97	6.144,31
Serviços de terceiros	8.074,86	8.569,03	9.093,45	9.649,96	10.240,52
Total Custos Indiretos	26.566,29	28.192,12	29.917,44	31.748,35	33.691,32

TOTAL DOS CUSTOS	634.064,98	672.869,01	714.047,80	757.746,68	804.119,89
-------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

Custos Diretos	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Pessoal (Com Encargos)	678.115,11	719.614,96	763.654,54	810.389,30	859.984,17
Materiais Gerais	130.406,75	138.387,49	146.856,64	155.844,10	165.381,57
Serviços de terceiros	9.056,02	9.610,24	10.198,38	10.822,51	11.484,83
Total Custos Diretos	817.577,89	867.612,69	920.709,57	977.055,91	1.036.850,57
Custos Indiretos	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Pessoal (Com Encargos)	18.365,62	19.489,57	20.682,31	21.948,04	23.291,24
Materiais Gerais	6.520,34	6.919,37	7.342,83	7.792,20	8.269,08
Serviços de terceiros	10.867,23	11.532,29	12.238,05	12.987,01	13.781,80
Total Custos Indiretos	35.753,18	37.941,24	40.263,20	42.727,26	45.342,11
TOTAL DOS CUSTOS	853.331,08	905.553,93	960.972,76	1.019.783,16	1.082.192,69

Custos Diretos	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Pessoal (Com Encargos)	912.614,19	968.465,10	1.027.734,02	1.090.630,13	1.157.375,41
Materiais Gerais	175.502,73	186.243,29	197.641,16	209.736,56	222.572,19
Serviços de terceiros	12.187,69	12.933,56	13.725,08	14.565,04	15.456,40
Total Custos Diretos	1.100.304,61	1.167.641,95	1.239.100,26	1.314.931,73	1.395.404,00
Custos Indiretos	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Pessoal (Com Encargos)	24.716,63	26.229,26	27.834,46	29.537,90	31.345,58
Materiais Gerais	8.775,14	9.312,16	9.882,06	10.486,83	11.128,61
Serviços de terceiros	14.625,23	15.520,27	16.470,10	17.478,05	18.547,68
Total Custos Indiretos	48.117,00	51.061,70	54.186,62	57.502,77	61.021,88
TOTAL DOS CUSTOS	1.148.421,60	1.218.703,65	1.293.286,88	1.372.434,51	1.456.425,88



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

ANEXO II
Fluxo de Caixa



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	Descrição	Ano 0	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
=	Receita Bruta		R\$ -				
-	Imposto Sobre Receita						
-	Evasão de Receitas						
=	Receita Líquida		R\$ -				
-	Custos Diretos		-R\$ 451.400,00	-R\$ 479.025,15	-R\$ 508.340,92	-R\$ 539.450,79	-R\$ 572.464,54
-	Custos Indiretos		-R\$ 19.740,00	-R\$ 20.948,06	-R\$ 22.230,06	-R\$ 23.590,52	-R\$ 25.034,23
-	Depreciação		-R\$ 12.000,00	-R\$ 12.117,60	-R\$ 12.236,35	-R\$ 12.356,27	-R\$ 12.477,36
-	Outorga Onerosa		R\$ -				
=	Resultado antes do IR/CSLL		-R\$ 483.140,00	-R\$ 512.090,81	-R\$ 542.807,34	-R\$ 575.397,57	-R\$ 609.976,12
-	Imposto de Renda (15%)		R\$ -				
-	Contribuição Social (9%)		R\$ -				
-	Adicional IR (10%)		R\$ -				
=	Resultado Após o IR/CSLL		-R\$ 483.140,00	-R\$ 512.090,81	-R\$ 542.807,34	-R\$ 575.397,57	-R\$ 609.976,12
+	Depreciação		R\$ 12.000,00	R\$ 12.117,60	R\$ 12.236,35	R\$ 12.356,27	R\$ 12.477,36



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

=	Fluxo de Caixa Líquido		-R\$ 471.140,00	-R\$ 499.973,21	-R\$ 530.570,98	-R\$ 563.041,30	-R\$ 597.498,76
-	Investimentos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
=	Resultado Líquido	R\$ -	-R\$ 471.140,00	-R\$ 499.973,21	-R\$ 530.570,98	-R\$ 563.041,30	-R\$ 597.498,76
	Resultado líquido Acumulado	R\$ -	-R\$ 471.140,00	-R\$ 971.113,21	-R\$ 1.501.684,19	-R\$ 2.064.725,50	-R\$ 2.662.224,26

	Descrição	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
=	Receita Bruta	R\$ -				
-	Imposto Sobre Receita					
-	Evasão de Receitas					
=	Receita Líquida	R\$ -				
-	Custos Diretos	-R\$ 607.498,69	-R\$ 644.676,89	-R\$ 684.130,36	-R\$ 725.998,33	-R\$ 770.428,57
-	Custos Indiretos	-R\$ 26.566,29	-R\$ 28.192,12	-R\$ 29.917,44	-R\$ 31.748,35	-R\$ 33.691,32
-	Depreciação	-R\$ 12.599,64	-R\$ 12.723,11	-R\$ 12.847,80	-R\$ 12.973,71	-R\$ 13.100,85
-	Outorga Onerosa	R\$ -				
=	Resultado antes do IR/CSLL	-R\$ 646.664,62	-R\$ 685.592,13	-R\$ 726.895,60	-R\$ 770.720,39	-R\$ 817.220,74
-	Imposto de Renda (15%)	R\$ -				
-	Contribuição Social (9%)	R\$ -				



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

	-	-	-	-	-
- Adicional IR (10%)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
= Resultado Após o IR/CSLL	-R\$ 646.664,62	-R\$ 685.592,13	-R\$ 726.895,60	-R\$ 770.720,39	-R\$ 817.220,74
+ Depreciação	R\$ 12.599,64	R\$ 12.723,11	R\$ 12.847,80	R\$ 12.973,71	R\$ 13.100,85
= Fluxo de Caixa Líquido	-R\$ 634.064,98	-R\$ 672.869,01	-R\$ 714.047,80	-R\$ 757.746,68	-R\$ 804.119,89
- Investimentos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
= Resultado Líquido	-R\$ 634.064,98	-R\$ 672.869,01	-R\$ 714.047,80	-R\$ 757.746,68	-R\$ 804.119,89
Resultado líquido Acumulado	-R\$ 3.296.289,24	-R\$ 3.969.158,25	-R\$ 4.683.206,06	-R\$ 5.440.952,74	-R\$ 6.245.072,63

	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
= Receita Bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
- Imposto Sobre Receita					
- Evasão de Receitas					
= Receita Líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
- Custos Diretos	-R\$ 817.577,89	-R\$ 867.612,69	-R\$ 920.709,57	-R\$ 977.055,91	-R\$ 1.036.850,57
- Custos Indiretos	-R\$ 35.753,18	-R\$ 37.941,24	-R\$ 40.263,20	-R\$ 42.727,26	-R\$ 45.342,11
- Depreciação	-R\$ 13.229,24	-R\$ 13.358,89	-R\$ 13.489,80	-R\$ 13.622,00	-R\$ 13.755,50



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

-	Outorga Onerosa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
=	Resultado antes do IR/CSLL	-R\$ 866.560,32	-R\$ 918.912,82	-R\$ 974.462,57	-R\$ 1.033.405,17	-R\$ 1.095.948,19
-	Imposto de Renda (15%)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
-	Contribuição Social (9%)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
-	Adicional IR (10%)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
=	Resultado Após o IR/CSLL	-R\$ 866.560,32	-R\$ 918.912,82	-R\$ 974.462,57	-R\$ 1.033.405,17	-R\$ 1.095.948,19
+	Depreciação	R\$ 13.229,24	R\$ 13.358,89	R\$ 13.489,80	R\$ 13.622,00	R\$ 13.755,50
=	Fluxo de Caixa Líquido	-R\$ 853.331,08	-R\$ 905.553,93	-R\$ 960.972,76	-R\$ 1.019.783,16	-R\$ 1.082.192,69
-	Investimentos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
=	Resultado Líquido	-R\$ 853.331,08	-R\$ 905.553,93	-R\$ 960.972,76	-R\$ 1.019.783,16	-R\$ 1.082.192,69
	Resultado líquido Acumulado	-R\$ 7.098.403,70	-R\$ 8.003.957,63	-R\$ 8.964.930,40	-R\$ 9.984.713,56	-R\$ 11.066.906,25

	Descrição	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
=	Receita Bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
-	Imposto Sobre Receita					
-	Evasão de Receitas					
=	Receita Líquida	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

-	Custos Diretos	-R\$ 1.100.304,61	-R\$ 1.167.641,95	-R\$ 1.239.100,26	-R\$ 1.314.931,73	-R\$ 1.395.404,00
-	Custos Indiretos	-R\$ 48.117,00	-R\$ 51.061,70	-R\$ 54.186,62	-R\$ 57.502,77	-R\$ 61.021,88
-	Depreciação	-R\$ 13.890,30	-R\$ 14.026,43	-R\$ 14.163,89	-R\$ 14.302,69	-R\$ 14.442,86
-	Outorga Onerosa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
=	Resultado antes do IR/CSLL	-R\$ 1.162.311,91	-R\$ 1.232.730,08	-R\$ 1.307.450,76	-R\$ 1.386.737,20	-R\$ 1.470.868,74
-	Imposto de Renda (15%)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
-	Contribuição Social (9%)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
-	Adicional IR (10%)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
=	Resultado Após o IR/CSLL	-R\$ 1.162.311,91	-R\$ 1.232.730,08	-R\$ 1.307.450,76	-R\$ 1.386.737,20	-R\$ 1.470.868,74
+	Depreciação	R\$ 13.890,30	R\$ 14.026,43	R\$ 14.163,89	R\$ 14.302,69	R\$ 14.442,86
=	Fluxo de Caixa Líquido	-R\$ 1.148.421,60	-R\$ 1.218.703,65	-R\$ 1.293.286,88	-R\$ 1.372.434,51	-R\$ 1.456.425,88
-	Investimentos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
=	Resultado Líquido	-R\$ 1.148.421,60	-R\$ 1.218.703,65	-R\$ 1.293.286,88	-R\$ 1.372.434,51	-R\$ 1.456.425,88
	Resultado líquido Acumulado	-R\$ 12.215.327,85	-R\$ 13.434.031,50	-R\$ 14.727.318,38	-R\$ 16.099.752,88	-R\$ 17.556.178,76



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

ANEXO III

Croqui da ATT - Área de Triagem e Transbordo



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SANTO EXPEDITO – SP

