

Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos

**PRODUTO 2 – Propostas de ações estruturais e não-
estruturais para gestão dos resíduos sólidos.**



**Prefeitura Municipal de Matão – SP
Secretaria de Serviços Municipais e Meio Ambiente**

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Geração per capita de Resíduos Domiciliares em Matão.....	20
Tabela 2 - Médias dos materiais separados.....	20
Tabela 3 – Programação da coleta de RSU	21
Tabela 4 – Coleta ideal segundo a frequência.....	24
Tabela 5 – Horários de coleta.....	24
Tabela 6 – Destinação dos Resíduos segundo sua Origem.....	30
Tabela 7 – Custos Gerais para Implantação Usina de Triagem Compostagem.....	45
Tabela 8 – Sugestão de frequência de coleta seletiva por setores.....	51
Tabela 9 – Sugestão de frequência de varrição.....	59
Tabela 10 – Legislações federais para resíduos especiais.....	66
Tabela 11 – Componentes do computador.....	69
Tabela 12 – Serviços e trabalhadores alocados.....	87
Tabela 13 – Classificação de geradores sugerida conforme volume de resíduos...90	
Tabela 14 – Parâmetros de cálculo para taxas de lixo em Campinas.....	94
Tabela 15 – Resumo dos tópicos de propostas.....	109
Tabela 16 – Prognósticos e Ações Propostas.....	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Situação dos aterros de res. domiciliares dos municípios de SP.....	13
Figura 02 – Mun. paulistas membros de consórcios intermunicipais/públicos.....	16
Figura 03 – Tipos de caminhões coletores mais comuns no Brasil.....	26
Figura 04 – Caminhão coletor com capacidade de 5m ³ , utilizado no período diurno em Matão.....	26
Figura 05 – Lixeiras em espaço público de Barcelona, Espanha.....	31
Figura 06 – Sistema de tubulações e sucção do sistema subterrâneo.....	32
Figura 07– Sistema de tubulações e sucção do sistema subterrâneo.....	32
Figura 08 – Sistema de tubulações e sucção do sistema subterrâneo.....	32
Figura 09 – Sistema de containers subterrâneos.....	33
Figura 10 –Sistema de coleta e manejo dos containers subterrâneos.....	34
Figura 11 –Sistema de coleta e manejo dos containers subterrâneos.....	34
Figura 12 – Esquema de um aterro sanitário.....	35
Figura 13 – Esquema de um aterro em vala.....	36
Figura 14 – Poço testemunho tanque de chorume do aterro	37
Figura 15 – Tanque de chorume do aterro municipal.....	37
Figura 16 – Diagrama com alternativas de aproveitamento do biogás.....	41
Figura 17 – Fluxograma esquemático de Usina de Triagem e Compostagem.....	43
Figura 18 – Imagem de estação de transbordo em São Paulo.....	47
Figura 19 – Esquema de sistema redutor de volume de carga.....	48
Figura 20 – Tipos de estação de transbordo.....	48
Figura 21– Tipo de estação de coletores e PEV em Matão.....	50
Figura 22 – Tipos de estação de coletores e PEV em Matão.....	50

Figura 23 – Funcionário da empresa terceirizada na varrição de área central.....	56
Figura 24 – Varrição de praça na região central de Matão.....	58
Figura 25 – Exemplos de lixeiras utilizadas em Matão.....	61
Figura 26 – Exemplos de lixeiras utilizadas em Matão.....	61
Figura 27 – Exemplos de coletores de pilhas e baterias	68
Figura 28 – Exemplo de coletor de papelão para pilhas e baterias.....	68
Figura 29 – Gráfico comparativos da geração de lixo eletrônico nos países emergentes.....	69
Figura 30 – Veículo de coleta de lixo eletrônico em São José dos Campos.....	70
Figura 31 – Ponto de coleta de lâmpadas na Prefeitura.....	72
Figura 32 – Galpão para recolhimento de pneus inservíveis – ponto de coleta da Reciclanip.....	76
Figura 33 – Secretaria de Serviços Municipais e Meio Ambiente de Matão.....	86

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	6
2. INTRODUÇÃO	10
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	12
3.1 Gestão de Resíduos no Estado de São Paulo	12
3.2 Consórcios Intermunicipais para Gestão de Resíduos Sólidos	15
3.3 Principais enfoques ambientais em Matão	17
4. PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO	19
4.1 Resíduos Domiciliares e Comerciais	19
4.2 Materiais Recicláveis e Coleta Seletiva	49
4.3 Limpeza urbana: varrição, poda e capina	56
4.3 Resíduos de Serviços de Saúde e Funerários	62
4.4 Resíduos Especiais	65
4.5 Resíduos da Construção Civil e Demolições	81
4.6 Resíduos Industriais	82
4.7 Estrutura Administrativa	86
4.8 Educação Ambiental	95
5.1 Prognóstico	111

1. APRESENTAÇÃO

Os resíduos sólidos são basicamente o descarte das resultantes das atividades do homem e dos processos de aproveitamento das matérias-primas, durante a fabricação de produtos (primários ou secundários) e do seu consumo. O modo de produção do resíduo e suas características se modificam continuamente como consequência do desenvolvimento tecnológico e econômico. Assim, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos tem que levar em consideração uma estimativa da variação qualitativa e quantitativa do resíduo produzido na cidade.

Para a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Matão, realizou-se levantamentos e análises dos diversos tipos de resíduos, do modo de geração, origem, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final utilizado atualmente, considerando os estudos e programas existentes no município. Com base na caracterização do município e a caracterização dos resíduos gerados pela população, estão apresentados neste

Plano propostas adequadas à realidade de Matão para promoção do gerenciamento integrado de cada tipo de resíduo. A Sigmatech Consultoria Ltda., vencedora da licitação do edital para Elaboração de Plano Integrado de **Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (Plano de Gestão)** do município de Matão, conforme Carta Convite nº05/2012, vem apresentar a entrega nomeada “Produto 2” – Propostas de ações estruturais e não-estruturais para gestão dos resíduos sólidos.

Entidade Responsável pela operacionalização e gestão dos resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana:

Prefeitura Municipal de Matão

CNPJ nº: 45.270.188/0001-26

Endereço: Rua Oreste Bozelli, 1.165 - Centro

CEP: 15990-240 Fone: (16) 3383 4077 / 3383 4059

Email: meioambiente@matao.sp.gov.br

Representante Legal: Adauto Aparecido Scardoelli

Cargo: Prefeito

CPF: 746.852.608-72 / RG: 6.111.746/SP

Email: prefeito@matao.sp.gov.br

Secretaria Municipal de Serviços Municipais e Meio Ambiente

Secretário: Geraldo Lesbão Meira

Diretor de Meio Ambiente: Adão Manoel Christino

Dados da empresa:

SIGMATECH CONSULTORIA LTDA.

Responsável Técnico:

Antonio Morelli Arruda Junior - Biólogo

CRBio 061014

Endereço: Trav. Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas

CEP:12245-050 – São José dos Campos - SP

Email: morelli@sigmatechconsultoria.com.br

ART do Projeto : 2012/03981

Equipe Técnica :

Antonio Morelli Arruda Junior - Biólogo especialista em Ed. Ambiental e Geoprocessamento

Walkiria Sassaki – Arquiteta Especialista em Urbanismo e Gestão Ambiental

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmatechconsultoria.com.br

George Serra - Geógrafo e Estatístico, mestre em Geoprocessamento

Paulo Cunha – Técnico em geoprocessamento

Samantha Motta – Estagiária Técnico Ambiental

Vilma Takeda - Jornalista

2. INTRODUÇÃO

A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento, é bastante evidente, o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população em geral. O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos deve considerar aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, priorizando atender requisitos ambientais e de saúde pública. Além da administração integrada, o PGIRS deve ser orientado à política de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados no município por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento.

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) tem por objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida” e visa o desenvolvimento sócio-econômico e humano no país, por meio de ações conjuntas entre os governos da União, Estados, Territórios e Municípios. Também estabelece a responsabilidade do Poder Público Municipal pela fiscalização e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, bem como os de Limpeza Pública Urbana) por meio do seu órgão de controle ambiental.

O governo do estado de São Paulo lançou em 2007 o Programa Ambiental “Município Verde”, com o objetivo de descentralizar a política ambiental e gerar um modelo de gestão compartilhada com os municípios. O Projeto aborda 10 Diretivas Ambientais: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Uso da Água, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental. Com a adesão dos 645 municípios do estado ao programa, cada um é avaliado pelas propostas apresentadas para cada uma das 10 Diretivas, com notas de 0 (zero) a 100 (cem). Ao alcançarem nota acima de 80 pontos, são certificados como “Município VerdeAzul”, pois em 2009, São Paulo assinou o Pacto Internacional em Defesa das Águas e o nome do Projeto mudou

para enfatizar também a importância da gestão compartilhada das águas. A diretiva de Resíduos Sólidos visa estabelecer a gestão dos resíduos conforme as políticas nacional e estadual, eliminando qualquer forma de deposição de lixo a céu aberto e promovendo, quando necessário, a recuperação, a remediação ou a revitalização de áreas degradadas ou de áreas contaminadas.

Considerada um dos fatores do Saneamento Básico, no Brasil a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos – GRSU é competência de cada Município. Cabe a eles o gerenciamento adequado na destinação final dos resíduos sólidos urbanos gerados em seu território e toda a complexidade que envolve a prestação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos.

O gerenciamento adequado do Sistema de Limpeza Urbana e dos resíduos sólidos gerados diariamente ainda é um desafio para a maioria dos municípios brasileiros. O desenvolvimento acelerado dos centros urbanos tem resultado em vários problemas estruturais, incluindo o crescente aumento da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU (proveniente de residências, comércio, indústrias, serviços de saúde, serviços públicos de varrição, capina e poda, construção civil e da tecnologia), pois quando somados, todos esses resíduos geram um volume considerável mesmo em pequenas ou médias cidades, causando passivos sociais e ambientais.

O PGIRS tem como principal objetivo ser uma ferramenta para os gestores públicos que visa facilitar e estimular a elaboração do planejamento e a viabilização de: não geração, minimização, reutilização, reciclagem, destinação e tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos.

O presente documento constitui-se em parte da proposta da Prefeitura Municipal de Matão para a formulação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, elaborado em atendimento à Política Nacional de Saneamento Básico, à Política Nacional de Resíduos Sólidos e à Política Estadual de Resíduos Sólidos, segundo a Lei 12.305/2010. Com o objetivo de estabelecer ações integradas e diretrizes quanto aos aspectos ambientais, sociais, econômicos,

legais, administrativos e técnicos, para todas as fases da geração e dos geradores de resíduos sólidos.

Gerenciar os resíduos de forma integrada demanda trabalhar integralmente os aspectos sociais com o planejamento das ações técnicas e operacionais do sistema de limpeza urbana, incluindo-se aí a administração de custos e valores dos serviços relacionados, de modo a traçar estratégias voltadas para a melhoria ambiental e maior eficiência do Sistema de Limpeza no município.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1 Gestão de Resíduos no Estado de São Paulo

O crescimento populacional aliado ao incremento das atividades industriais no Estado de São Paulo tem acarretado um aumento considerável na produção de resíduos. No estado, a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) é o órgão fiscalizador e licenciador de atividades consideradas potencialmente poluidoras, além de atividades que impliquem no corte de vegetação e intervenções em áreas consideradas de preservação permanente e ambientalmente protegidas. As unidades da agência agregam em um único espaço as equipes da CETESB, do DEPRN e do DUSM. Esse sistema conta ainda com a celebração de convênios com Prefeituras para a descentralização do licenciamento de atividades e empreendimentos de pequeno impacto local e são parte da política de Descentralização da Gestão Ambiental, segundo determinação da Resolução CONAMA 237/97.

A CETESB vem estabelecendo procedimentos específicos para o trato ambientalmente adequado dos [resíduos urbanos, de serviços de saúde](#) e dos [resíduos sólidos industriais](#), de forma a promover a adoção de técnicas que minimizem o potencial de poluição do ar, do solo e, principalmente, das águas superficiais e subterrâneas. Para uma adequada destinação dos resíduos sólidos é

necessário que haja uma correta segregação do resíduo, uma vez que para cada tipo (urbano, de serviços de saúde, industrial - classe I ou classe II) existem metodologias específicas de destinação.

No Estado de São Paulo, a população estimada de 41.587.182 habitantes (IBGE, 2011), produz cerca de 26 mil toneladas diárias de resíduos sólidos domiciliares (CETESB, 2012). A falta de tratamento ou a disposição final precária desses resíduos podem causar problemas envolvendo aspectos sanitários, ambientais e sociais, como a disseminação de doenças, a contaminação do solo e das águas, a poluição do ar pelo gás metano e o incentivo à presença de catadores.

Segundo levantamento da Investe SP, o estado de São Paulo, lidera o segmento de saneamento e resíduos sólidos, com mais de 88 mil empresas que geram cerca de 468 mil empregos, indicando crescimento de 30% no período de 2007 a 2010. Visando a melhoria da qualidade do solo e a minimização de áreas contaminadas, o Governo do Estado, com a participação da CETESB, tem atuado para eliminar os lixões a “céu aberto” até 2014 e ampliar ao máximo a prática de coleta seletiva e reciclagem no estado.

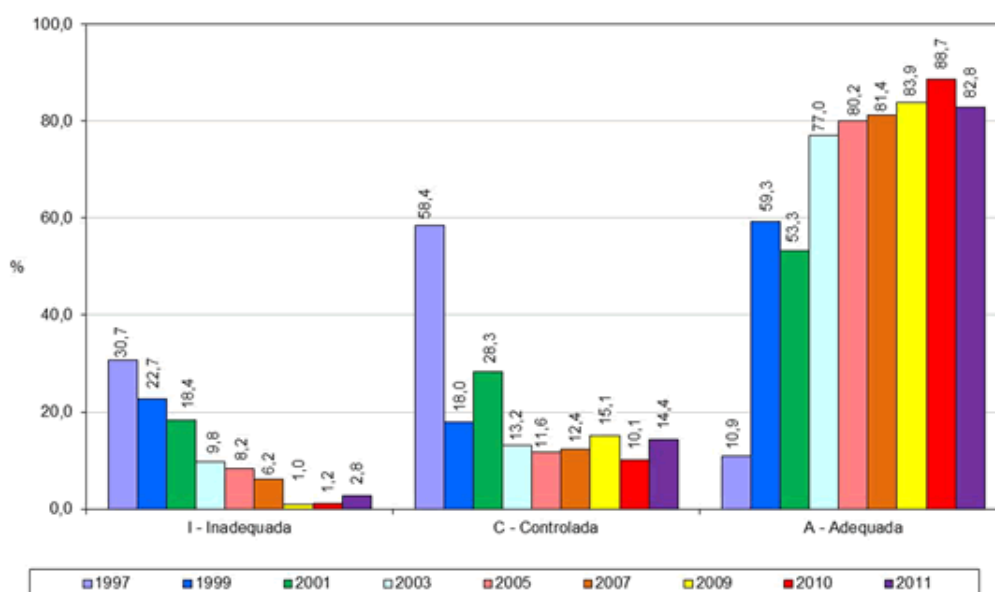


Fig. 01 — Situação da avaliação dos aterros de resíduos domiciliares dos municípios de São Paulo
Fonte: Cetesb, 2012

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmatechconsultoria.com.br

Além disso, a política estadual de resíduos sólidos tem dado ênfase a: erradicação dos lixões; regulamentação do tratamento térmico de resíduos com recuperação energética ([Resolução SMA nº 79/2009](#)) e termos de compromisso de responsabilidade pós-consumo assinados com os setores de telefonia celular, pneus, óleos lubrificantes, óleos comestíveis, pilhas e baterias, embalagens de óleos lubrificantes, embalagens de agrotóxicos, embalagens de produtos de higiene pessoal, perfumaria, cosméticos e materiais de limpeza.

3.1.1 Ações da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Em fevereiro de 2012, o Decreto Estadual nº 57.817/2012 instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, que institucionaliza a atuação da Secretaria do Meio Ambiente no tema e cria uma estrutura de quatro projetos:

- 1) elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- 2) apoio aos planos Municipais de Resíduos Sólidos;
- 3) melhoria na gestão dos resíduos, que se subdivide em responsabilidade pós-consumo, sistema declaratório e melhoria da gestão dos resíduos de construção civil;
- 4) educação ambiental para resíduos sólidos.

O Programa deverá também incluir estímulos à reciclagem, inclusive por meio de incentivos tributários e/ou fiscais; apoio à coleta seletiva, principalmente mediante a inserção social dos catadores; fiscalização, recuperação ou encerramento de atividades de destinação final de resíduos em situação inadequada e outras ações de uso racional dos materiais e redução na extração de recursos naturais. O governo do estado ainda propõe a universalização da coleta de esgotos até 2020 e o aumento da proporção de fontes renováveis na matriz energética paulista, de 55% para 69%.

Ao adotar medidas para o Gerenciamento Municipal Integrado dos Resíduos Sólidos, é necessário que o Município vise a compatibilidade com políticas e programas do Estado e respaldo nas legislações federais e estaduais existentes, adequando as condicionantes específicas do município por meio das legislações municipais. Além disso, as adequações e atualizações constantes dos Programas Sócio-ambientais devem ser atreladas a Programas de Educação Ambiental Continuada, visando mudanças de comportamento da população. Ainda que sejam medidas de resultados em longo prazo, é imprescindível que estas medidas sejam contínuas, reforçadas e atualizadas de tempos em tempos, de modo a familiarizar a população com as simbologias e ao hábito de acondicionamento e descarte adequados para a coleta.

3.2 Consórcios Intermunicipais para Gestão de Resíduos Sólidos

Muitas cidades, em especial as que são regiões de manancial ou as de base agrícola, nem sempre têm recursos e áreas livres suficientes para a construção de um aterro sanitário, conforme determina a legislação. Os consórcios públicos surgem como uma forma de solução, de modo colegiado; um novo arranjo institucional para a gestão municipal, como instrumentos de planejamento regional para a solução de problemas comuns por meio da articulação e racionalização dos recursos. Partindo desse contexto, no momento em que os limites territoriais deixam de predominar, o Consórcio Intermunicipal opera como uma unidade territorial, mantendo a autonomia administrativa, envolvendo todos os Municípios interessados para buscar e realizar os fins a que se propõe, contribuindo de forma financeira e legal de cada ente integrante deste instrumento. Porém, uma das dificuldades para a formação do consórcio é a prática de uma ação coletiva e não individualizada e possibilita a criação de aterros sanitários em parceria consorciada, coleta de [lixo](#), dentre outros serviços públicos. (FARIA, 2010).

Em razão das dificuldades técnicas e dos altos custos, muitos municípios começam a fazer um aterro, mas não têm condições de mantê-lo e ele acaba

virando mais um lixão. A gestão dos aterros sanitários, segundo o Ministério das Cidades, é um dos grandes problemas para os municípios brasileiros. [A legislação ambiental](#) é cada vez mais rígida e requer grandes investimentos da parte das prefeituras na destinação e tratamento dos resíduos sólidos, principalmente do chamado [lixo](#) domiciliar.

Como os recursos para este fim também são escassos, a solução para os municípios é a união com os municípios vizinhos para a formação de um consórcio visando a implantação de aterros e gestão conjunta dos mesmos.

O Cepam – Centro de Estudos e Pesquisa de Administração Municipal – Fundação Prefeito Faria Lima (2011), identificou 105 consórcios, que abrangem 536 municípios, dos quais 523 são paulistas (81,08% dos municípios do Estado de São Paulo), nove são de Minas Gerais e quatro do Rio de Janeiro (Figura 2). As iniciativas com abrangência interestadual são para desenvolvimento e meio ambiente com foco em recursos hídricos.

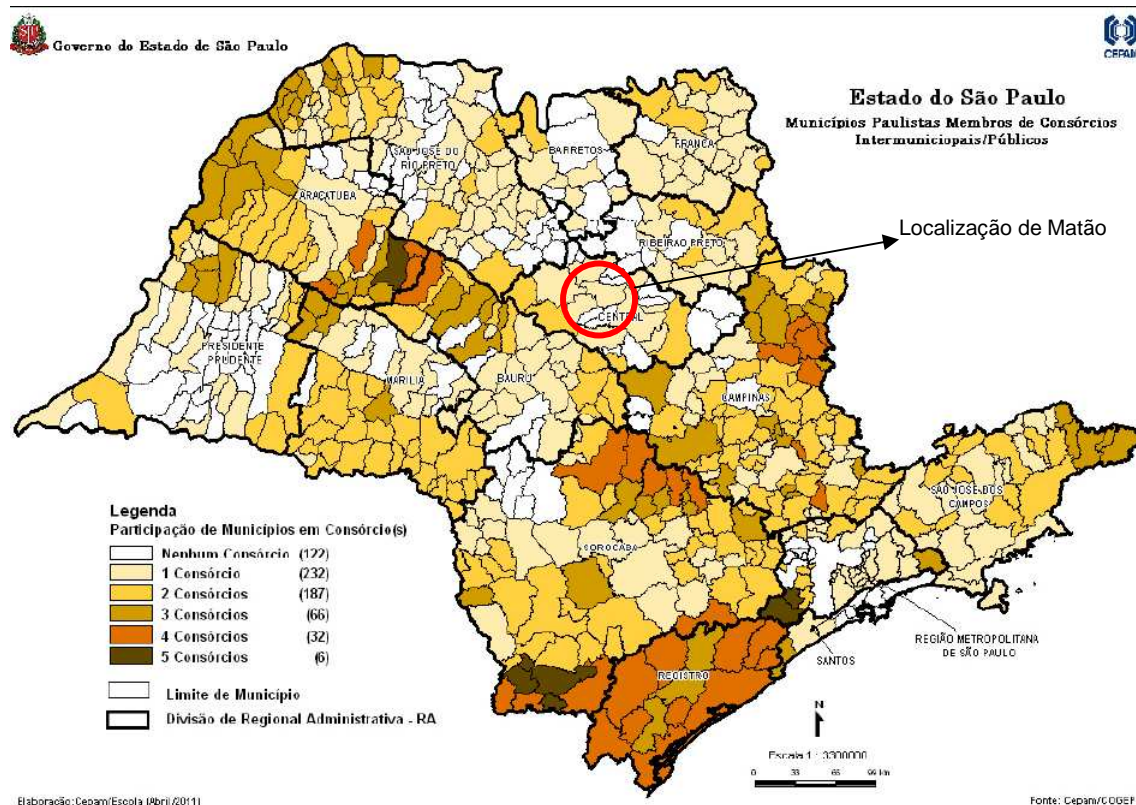


Fig. 02 — Municípios paulistas membros de consórcios intermunicipais/públicos
Fonte: CEPAM, 2011

A maioria dos municípios paulistas que participam de mais de cinco consórcios é de pequeno porte (menos de 30 mil habitantes), embora no enfoque de resíduos sólidos hajam apenas 3 consórcios (CEPAM, 2011).

Matão, na região central do Estado de São Paulo, participa do Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê Batalha e junto com Tabatinga e Dobrada, de um termo de cooperação entre municípios quanto a gestão de resíduos para a coleta de pneus inservíveis junto ao programa RECICLANIP, dos fabricantes de pneus, mas atua de forma individual quanto ao tratamento e gestão dos demais resíduos sólidos do município.

3.3 Principais enfoques ambientais em Matão

A região de Matão, em geral apresenta problemas ambientais que contribuem para a degradação do meio ambiente, como: escassez dos recursos hídricos devido à sua intensa utilização; a alta suscetibilidade dos solos à erosão associada à atividade agrícola sem critérios técnicos adequados; contaminação da água e do solo por pesticidas; utilização irregular de áreas de preservação permanente e poluição dos rios por esgoto doméstico e industrial.

A ocupação desordenada do solo, bem como outras atividades antrópicas desenvolvidas na área de drenagem (redução da mata nativa, destruição da mata ciliar, implantação de monoculturas, reflorestamento econômico e pecuária) comprometem a qualidade da água e aceleram o processo de erosão nas margens e o assoreamento do leito dos rios. Em Matão, há iniciativas da Prefeitura que visam minimizar e reverter esta situação, baseadas em ações de plantio de mudas nativas em áreas de nascentes e reflorestamento de matas ciliares, como o Projeto Uma Nova Vida, Matão + Verde e a distribuição de mudas do viveiro municipal para plantio em quintais e calçadas.

Um dos principais problemas detectados no município é a utilização do fogo em práticas agrícolas e em terrenos de áreas urbanas, que além de poluírem o ar

com fuligem e outros particulados, podem conter substâncias tóxicas quando aplicados em lixo e resíduos domésticos, além de oferecer risco de propagação de incêndio. A Prefeitura já mantém um programa de limpeza de terrenos pautado na Lei Municipal 3418/2004, que criou um programa social e de emergência, denominado Frente de Trabalho Temporário, voltado à limpeza, conservação, remoção e plantio de árvores. Para reforçar leis como a 3771/ 2006 e a 3.999/2008, que dispõe sobre a manutenção, limpeza e visando evitar as queimadas, a Prefeitura elabora campanhas como “Matão contra as queimadas”, em parceria com o Corpo de Bombeiros. Tais programas são mantidos, incentivados e divulgados por campanhas constantes, utilizando veículos de comunicação locais em períodos mais críticos de seca, inserção como pauta de palestras, exposições itinerantes em escolas e centros comunitários.

Outro ponto importante das questões ambientais em Matão é o incremento das atividades que visem à redução, reutilização, reciclagem e destinação final correta de resíduos das mais diversas origens, seja por meio de campanhas específicas de coleta, incentivo à criação de cooperativas ou ênfase à educação ambiental na cidade, como pode ser constatado nas atividades da Semana do Meio Ambiente, por exemplo.

4. PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO

4.1 Resíduos Domiciliares e Comerciais

Segundo informações obtidas no diagnóstico do PGIRS de Matão (população urbana e rural; taxa de crescimento da população; características ambientais do município; caracterização física, estimativa da geração, composição dos resíduos sólidos coletados, etc.), realizaram-se análises e estudos para a avaliação e adequação dos setores e rotas de coleta, dimensionamento da frota, definição de turnos e equipes.

Conforme diagnóstico de Matão, o município apresenta uma população urbana estimada em 75.386 habitantes para o ano de 2010, com cerca de 98% da população total do município (IBGE, 2010), cuja estimativa da geração de resíduos está em torno de gera aproximadamente 1.500 toneladas/mês de resíduos domiciliares/comerciais, que são coletadas pela empresa Leão Ambiental, em 100% da cidade, no Distrito de São Lourenço do Turvo e no bairro rural de Silvânia, ou seja, uma geração aproximada de 50 ton/dia resultando num *per capita* equivalente a 0,66 kg/hab/dia.

A população de Matão teve uma taxa de crescimento acima da média do estado durante os anos 1970 a 2000, explicado pela dinâmica industrial - instalação de empresas processadoras de suco de laranja, produtoras de implementos agrícolas e empresas de confecção de roupas para esporte, além de assumir caráter de atração turística pela Festa de Corpus Christi. Porém houve discreto decréscimo populacional nos últimos anos, conforme indicadores oficiais (Fund. SEADE, 2011 e IBGE, 2010).

Tabela 01 – Geração *per capita* de Resíduos Domiciliares em Matão

Ano	População Urbana	Coleta Resíduos Domiciliares (kg)	Produção <i>per capita</i> (kg/hab/dia)
2007	73.458	17.727.000	0,66
2008	74.092	17.352.000	0,64
2009	74.732	17.609.000	0,65
2010	75.377	18.051.460	0,66
2011	76.028	18.541.960	0,67

Fonte: CAEMA, 2011; Prefeitura Municipal de Matão, 2012

Os trabalhos de campo por amostragem realizados a partir da caracterização dos resíduos domésticos coletados em Matão, apresentaram a seguinte composição:

Tabela 02 – Médias dos materiais separados

MATERIAL	MÉDIA	
	Kg	%
Plástico	7,87	7,86
Metal	2,83	2,83
Papel	9,08	9,07
Vidro	4,35	4,35
Orgânico	72,10	72,05
Outros Rejeitos*	3,83	3,83
TOTAL	100,06	100%

* **Nota:** Foram considerados “Outros Rejeitos” materiais não passíveis de reciclagem ou compostagem, como borracha, isopor, tecidos sintéticos e embalagens de alumínio sujas, entre outros.

4.1.1- Itinerários de coleta

Com base nos dados apresentados no Relatório de Diagnóstico, observou-se que a coleta dos resíduos domiciliares tem sido realizada com eficiência, não

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmattechconsultoria.com.br

existindo pontos de acúmulo de resíduos. Os 07 itinerários existentes (Tabela 03) são percorridos por 03 caminhões compactadores, em dois turnos, operando com 15 coletores. Considerando esta situação, pode-se verificar que o sistema apresenta pouca folga na operação, já que a capacidade do caminhão é a condicionante para a definição das áreas de coleta. As rotas percorridas foram definidas de acordo com a geração dos resíduos, sendo coletados de acordo com a demanda.

Tabela 3 – Programação da coleta de RSU

Setor	Bairros	Dias	Horário
1	Centro, Vila Pereira, Benassi e Nova Matão	Diariamente	15h00 às 22h00
2	Morumbi, Santa Rosa, Vila Maria, Bom Jesus, Esperança, Maria Cândida, São José, Vila Jandira e Bussola	Segunda, quarta e sexta-feira	15h00 às 22h00
3	Jd. Brasil, Itália, Aliança, Santa Marta, Alvorada e Primavera	Terça, quinta e sábado	15h00 às 22h00
4	Bela Vista, Guarani, Bairro Alto, Vila Cardim, São Judas e Popular	Segunda, quarta e sexta-feira	07h00 às 15h00
5	Jd. do Bosque, Vívelândia, Balista, IV Centenário, Santa Cruz, Buscardi e Retiro	Segunda, quarta e sexta-feira	07h00 às 15h00
6	Las Lomas, Cambuí, Acácias, Aeroporto, Monte Carlo, Nova Cidade, Imperador e Azul Ville	Terça, quinta e sábado	07h00 às 15h00
7	Jd. Paraíso, Dist. Industrial, Silvânia e São Lourenço do Turvo	Terça, quinta e sábado	07h00 às 15h00

Fonte: Prefeitura Municipal de Matão, 2012.

O planejamento da coleta domiciliar consiste em agrupar informações sobre as condições de saneamento, as possibilidades financeiras do Município, a geografia e sistema viário do local e os hábitos da população, para definir os métodos julgados mais adequados à situação. Devem ser considerados:

- As características topográficas e o sistema viário urbano considerando o tipo de pavimentação das vias, declividade, sentido e intensidade de tráfego;

- As zonas de ocupação e eixos de desenvolvimento da cidade com a indicação dos usos predominantes, concentrações comerciais, setores industriais, áreas de difícil acesso e/ou de baixa renda;
- As estimativas sobre a população total, urbana, seus hábitos de consumo quanto aos mercados e feiras livres, exposições permanentes ou itinerantes, festas religiosas e locais de prática do lazer;
- A geração, composição e disposição final do lixo.

Considerados os fatores, a proposta para melhora dos serviços de coleta domiciliar tem por finalidade equilibrar a quantidade de resíduos coletados nos bairros com as distâncias das rotas percorridas pelos caminhões compactadores, melhorando o tempo/quilometragem.

Na definição dos percursos de coletas a serem seguidas deverá ser considerada a minimização de manobras e eliminação dos percursos mortos (sem coleta) desnecessários, reduzindo desta forma, o tempo e quilometragens excessivas. O melhor percurso bem como a rota mais segura nem sempre implica no menor trajeto, pois em alguns trechos, o caminhão necessitará transitar por locais onde não há lixeiras/residências, para priorizar a segurança do trabalho, ou percurso mais adequado.

No caso de ruas estreitas a coleta deve ser realizada pelos coletores a pé, de preferência utilizando as Lixeiras Comunitárias. Em ruas íngremes, a coleta deverá ser realizada por meio de manobras do caminhão em marcha-a-ré ou pelos coletores a pé. Considerando a dificuldade que o peso do caminhão implica na coleta de locais íngremes, na elaboração dos percursos, deverá ser dada prioridade aos lugares íngremes no início da coleta. Apesar de aumentar o desgaste físico dos funcionários, tais medidas visam evitar riscos e acidentes de trabalho e a diminuição dos conflitos com o trânsito local.

É importante lembrar que os roteiros são processos dinâmicos que precisam de reavaliações constantes durante as fases de implantação e operação, a fim de

verificar e monitorar a adesão, eficiência e operacionalidade em cada itinerário proposto após discussão entre a Prefeitura Municipal, a população e a empresa que executa o serviço.

Quanto ao horário de coleta, a proposta para a área central, contemplada seis vezes por semana, é uma alteração quanto ao horário de coleta, para que seja efetuada preferencialmente após as 18h30. Esta medida visa evitar os transtornos do tráfego do caminhão compactador na região central em horário comercial, de maior fluxo e trânsito na região. Desta maneira, ao final do expediente comercial o lixo disposto pode ser imediatamente coletado, evitando o contato prolongado da população com o lixo.

A fim de facilitar a coleta doméstica e comercial, a Prefeitura poderia disponibilizar lixeiras padronizadas ao longo das vias, coletores para a disposição do lixo que facilitem a remoção dos resíduos, além de uma campanha de educação ambiental com a população que enfocasse a correta disposição dos resíduos, inclusive informando os dias e horários preestabelecidos para a coleta em cada região ou bairro.

4.1.2- Frequência de coleta

A frequência de coleta é o número de vezes na semana em que é feita a remoção do resíduo num determinado local da cidade. Dentre alguns fatores que influenciam são: tipo e quantidade de resíduo gerado, condições físico-ambientais (clima, topografia, etc.), limite necessário ao armazenamento dos sacos de lixo, entre outros.

Em relação aos horários das coletas, uma regra fundamental é evitar ao máximo a perturbação da população. Assim, para a definição das coletas diurnas ou noturnas, é preciso avaliar as vantagens e desvantagens segundo Tabela 5.

Tabela 4 – Coleta ideal segundo a frequência

Frequência	Descrição
Diária	Ideal para o usuário quanto à saúde pública. O usuário não precisa armazenar o lixo por mais de um dia.
03 vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima tropical.
02 vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima sub-tropical.

Fonte: IBAM, 2008.

Tabela 5 – Horários de Coleta

Horário	Vantagens	Desvantagens
Diurno	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilita melhor fiscalização do serviço; - Mais econômica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interfere muitas vezes no trânsito de veículos; - Maior desgaste dos trabalhadores em regiões de clima quentes, com a conseqüente redução de produtividade.
Noturno	<ul style="list-style-type: none"> - Indicada para áreas comerciais e turísticas; - Não interfere no trânsito em áreas de tráfego muito intenso durante o dia; - O resíduo não fica à vista das pessoas durante o dia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Causa incômodo pelo excesso de ruído provocado pela manipulação dos recipientes de lixo e pelos veículos coletores; - Dificulta a fiscalização; - Aumenta o custo de mão-de-obra (há um adicional pelo trabalho noturno).

Fonte: IBAM, 2008

Para definir a frequência de coleta em cada setor, são considerados: densidade populacional da área; tipos de recipientes (lixeiras) utilizados pela população no acondicionamento dos sacos de lixo; mão-de-obra utilizada; condições e acessos existentes, além do volume total médio gerado de resíduos, que atualmente é de aproximadamente 60,0 ton/dia.

A cada equipe ou guarnição de coleta (o motorista e os coletores) cabe a responsabilidade pela execução do serviço de coleta nas determinadas frequências e setores da cidade. Operacionalmente cada setor corresponde a um roteiro de

coleta, isto é, o itinerário de uma jornada normal de trabalho por onde trafega o veículo coletor para que os coletores possam efetuar a remoção dos sacos de lixo (IBAM, 2008).

Em locais de alta densidade populacional há uma maior concentração do lixo gerado. Os garis não precisam se deslocar muito para recolher grandes quantidades e a produtividade de coleta é alta. Em locais de baixa densidade populacional o uso de carrinhos com rodas de borracha para transporte de latões de 200 litros passa a ser uma opção para agilizar o serviço. Os mesmos carrinhos são também indicados para a coleta do lixo em ruas que, pelas suas características, impeçam a manobra ou até mesmo a entrada do caminhão coletor. Nas ruas de trânsito intenso a coleta deve começar em um dos lados da via pública e depois serem recolhidos os recipientes do outro lado (IBAM, 2008).

A frequência das coletas realizadas no município atualmente parece atender bem a população em geral e a cidade é bastante limpa, não sendo comuns pontos de acúmulo de lixo ou detritos nas ruas, o que leva a crer que os serviços de limpeza de vias e espaços públicos como praças e jardins é bem organizado e funciona a contento.

4.1.3 Dimensionamento da Frota

A coleta dos resíduos domésticos em Matão é realizada por 03 (três) caminhões coletores do tipo compactador, em dois turnos. A coleta atende diariamente a área urbana e os distritos. Conforme pode ser verificado em campo, as coletas não apresentam extrapolações quanto à capacidade máxima dos caminhões (capacidade máxima de 5 m³), indicando não haver situação crítica em relação à necessidade de aumento da frota atual.

Os veículos utilizados estão em bom estado de conservação e funcionamento, sendo freqüentemente inspecionados quanto à manutenção.

A escolha do veículo coletor é feita considerando-se principalmente:

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmatechconsultoria.com.br

a natureza e a quantidade do lixo, as condições de operação do equipamento, preço de aquisição do equipamento, mercado de chassis e equipamentos (facilidade em adquirir peças de reposição), os custos de operação e manutenção, as condições de tráfego da cidade.

Os equipamentos compactadores são recomendados para áreas de média a alta densidades, em vias que apresentem condições favoráveis de tráfego. Em grandes e médias cidades existem áreas com características diferentes que podem justificar o uso de diversos tipos de equipamentos (IBAM, 2008).

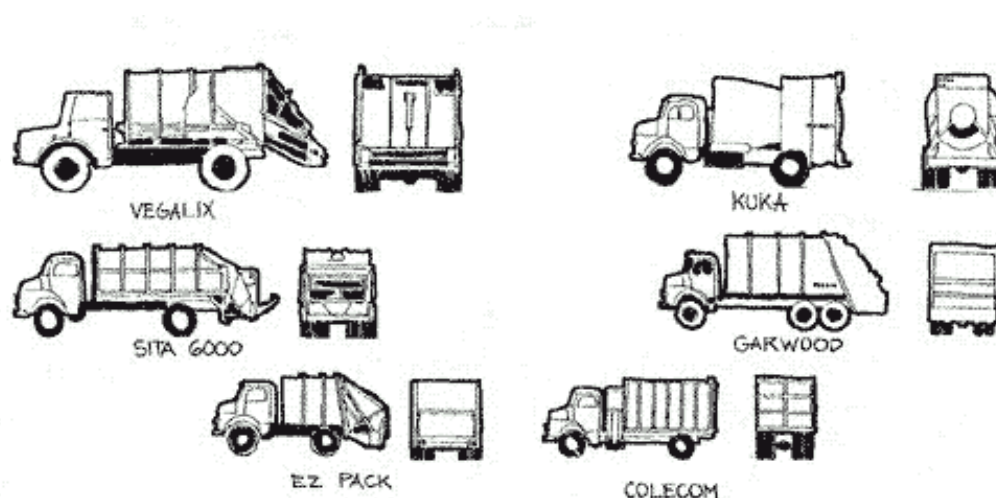


Figura 03 – Tipos de caminhões coletores mais comuns no Brasil

Fonte: IBAM, 2008.



Figura 04 – Caminhão coletor com capacidade de 5m³, utilizado no período diurno em Matão

4.1.4 Dimensionamento da Equipe de Trabalho

As Equipes de Trabalho ou Guarnição da Coleta de Resíduos Domésticos pode ser considerada como o conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor, envolvidos na atividade de coleta dos resíduos. Existe uma variação no número de componentes da guarnição de coleta, dependendo da velocidade que se pretende imprimir à atividade, bem como de peculiaridades locais, embora quanto menor o número de coletores, maior a produtividade de cada um.

As equipes são compostas por um motorista e três coletores e normalmente realizam os mesmos itinerários diariamente. É interessante que a coleta seja sempre responsabilidade de uma mesma guarnição em cada um dos itinerários, pois o conhecimento da área contribui bastante para agilizar o serviço e facilita a fiscalização.

A coleta de resíduos domésticos de Matão é realizada por contrato, pela empresa Leão Ambiental, em 100% da área urbana, no Distrito de São Lourenço do Turvo e no bairro rural de Silvânia. O serviço de coleta foi estendido também para os moradores do Assentamento Monte Alegre, na parte pertencente ao Município.

A empresa Leão Ambiental é responsável pela uniformização das equipes e fornecimento de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) adequados às funções, além dos treinamentos necessários em assuntos pertinentes, como segurança no trabalho, uso adequado de equipamentos, primeiros socorros e outros. Cabe à Prefeitura certificar e fiscalizar a realização adequada dos treinamentos e obediência às normas trabalhistas apresentadas pela empresa contratada. É recomendável que haja um reforço do treinamento no início da implantação do PGIRS, com atualização a cada seis meses a 1 ano, no máximo. No caso de um funcionário novo ou remanejado, deverá ser previsto um treinamento rápido a ser complementado no treinamento programado.

4.1.5 Procedimentos de Controle e Fiscalização

Considerando as condições gerais dos serviços de coleta domiciliar no município, sugere-se a adoção de metodologias de controle para:

- Peso do resíduo sólido coletado por setor;
- Distribuição e verificação do padrão de qualidade dos serviços por horários e frequências;
- Revisão dos trajetos e horários de transferência visando à otimização dos percursos e minimização dos problemas de trânsito;
- Condições da frota e equipamentos utilizados (idade, estado geral, conservação e limpeza);
- Condição de estanqueidade dos veículos quanto ao chorume armazenado nas bacias de carga;
- Condições de trabalho gerais dos empregados (higiene e segurança do trabalho);
- Produtividade da frota coletora;
- Controle de absenteísmo junto aos coletores;
- Treinamento e capacitação profissional do pessoal empregado;
- Aferição do volume de serviços extraordinários/emergenciais;

- Manutenção dos veículos e equipamentos (sistemáticas e custos);
- Revisão sistemática do planejamento e pontos problemáticos de controle.

Alguns itens listados devem ter acompanhamento para determinação dos parâmetros para formação e justificativas dos preços de coleta, enquanto outros itens referem-se à sistemáticas de controle de qualidade e eficiência na prestação dos serviços oferecidos à população. Sugere-se que as renovações contratuais entre a Prefeitura e a empresa responsável pela coleta, sejam sempre vinculadas à fiscalização da qualidade dos serviços executados no período anterior.

4.1.6 Destinação Final

O crescimento populacional e as transformações no desenvolvimento da cidade implicam diretamente em mudanças qualitativas e quantitativas dos resíduos *per capita*, o que resulta em necessidades de atualizações do gerenciamento dos resíduos, seja pelas variações de custos, de operacionalidade do sistema, seja pela diminuição das áreas potenciais adequadas para a disposição final disponíveis.

A maximização da vida útil dos aterros sanitários depende de fatores como a redução, reutilização e reciclagem dos materiais recicláveis. Embora seja notório que o fato está diretamente associado à participação e engajamento da população, um programa de coleta seletiva mais difundido e de maior alcance (atualmente cerca de 22% do município é atendido por coleta seletiva) resultaria em economia imediata de espaço no aterro, revogando os prazos estimados para sua saturação. O aterro só recebe resíduos sólidos domiciliares (cerca de 60 toneladas/dia), possui sistema de drenagem de chorume, de águas pluviais e queimadores.

O aterro municipal, gerenciado pela BEMA Construtora, possui área útil de

140.668,44 m² e segundo a gestora, está subdividida em fases:

- Fase I = Área = 23.500 m² - já encerrada
- Fase II - Área = 48.200 m² - já encerrada
- Fase III - Área = 39.368,33 m² - em andamento, com ocupação de 40% do total.

Matão também possui o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Materiais Volumosos em fase de aprovação, seguindo as legislações e diretrizes previstas sobre a temática, contempladas no Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável e de Política Urbana e Ambiental de Matão (Lei Municipal Nº 3.800/2006, Código de Meio Ambiente e Saneamento - Lei Municipal Nº 4.138/2010 e Código de Posturas do Município - Lei Nº 4.119/2010).

Assim, a destinação final dos Resíduos Sólidos deverão ser concentradas em:

Tabela 6 – Destinação dos Resíduos segundo sua Origem

Resíduos	Destinação Final
Domiciliares	<ul style="list-style-type: none">• Aterro Sanitário Municipal• Programas de Reciclagem ou Coleta Seletiva de alguns materiais especiais como pilhas, baterias e lâmpadas.
Comerciais	<ul style="list-style-type: none">• Aterro Sanitário Municipal• Programas de Reciclagem ou Coleta Seletiva de alguns materiais especiais como pilhas, baterias e lâmpadas.
Industriais	<ul style="list-style-type: none">• Aterro Sanitário Municipal• Aterro Sanitário Guataparã (resíduos contaminados)• Programas de Reciclagem ou Coleta Seletiva de alguns materiais como pilhas, baterias e lâmpadas.
Cemiteriais	<ul style="list-style-type: none">• Aterro Sanitário Municipal• Incineração em fornos especiais
Agropastoris	<ul style="list-style-type: none">• Programas de Reciclagem e coleta especial de materiais

Construção Civil, Demolição e Reformas	<ul style="list-style-type: none">• Depósito (Área da Pedreira) de resíduos sólidos da construção civil, demolição, reformas, restos de podas e resíduos volumosos.• Programas de Reciclagem ou Coleta Seletiva de alguns materiais especiais como pilhas, baterias e lâmpadas.
Limpeza Pública	<ul style="list-style-type: none">• Aterro Sanitário Municipal• Programas de Reciclagem ou Coleta Seletiva de alguns materiais especiais como pilhas, baterias e lâmpadas.
Saúde	<ul style="list-style-type: none">• Aterro Sanitário Municipal• Aterro Sanitário Guataparã para resíduos Classe II A e II B• Incineração em fornos especiais• Programas de Reciclagem ou Coleta Seletiva de alguns materiais especiais como pilhas, baterias e lâmpadas.

4.1.6.1 Outros sistemas de coleta

A fim de melhorar e otimizar o sistema de coleta de resíduos, pode-se estudar a implantação de outras formas de coleta, como as lixeiras subterrâneas. Em países europeus como Espanha e Holanda, há sistemas em que a partir de lixeiras colocadas na rua ou em locais dentro dos edifícios, pode-se depositar o lixo sem limitação de horário. Dali os resíduos são levados automaticamente por meio de uma rede de tubulações subterrâneas até uma central à velocidade de 60 quilômetros por hora, impulsionado por uma forte corrente de ar. Essas centrais, normalmente afastadas do centro urbano, têm um sistema pelo qual o ar impulsor é filtrado antes de sair limpo para a atmosfera e os resíduos são automaticamente separados antes de serem retirados e enviados aos seus respectivos destinos de reciclagem.

Uma vantagem deste sistema é que o usuário não precisa ir à rua com o saco de lixo nem restrições quanto a horários, outra é que não há resíduos nas ruas e por fim, elimina a necessidade do tradicional caminhão de coleta.



Figura 05 — Lixeiras em espaço público de Barcelona, Espanha.
Fonte: G1.Globo.com, 2010

A instalação do sistema como um todo necessita um planejamento criterioso, uma vez que as obras tomam toda a rede coletora até o local de instalação da central, porém a economia, limpeza e praticidade proporcionadas pelo sistema são inegáveis, segundo usuários europeus.



Figuras 06, 07 e 08 — Sistema de tubulações e sucção do sistema subterrâneo
Fonte: G1.Globo.com, 2010

No Brasil, estão sendo implantadas e testadas outro tipo de reservatórios subterrâneos, a exemplo de Portugal, França, Alemanha, Grécia, Índia, Itália, Espanha e Turquia. Trata-se de um container de lixo subterrâneo destinado a armazenar lixo de forma cômoda, adequada e conveniente até a coleta por parte das companhias de limpeza. Compreendido por um compartimento externo, cilíndrico (ou não) de metal ou concreto enterrado no chão, que acomoda um sistema hidráulico/mecânico instalado no fundo do mesmo, destinado a elevar uma estrutura móvel de metal até a superfície do solo para a carga, recarga ou descarga de um recipiente contendo lixo. A estrutura móvel de metal contém em sua parte superior uma tampa reforçada de ferro que quando em sua posição baixada tampa hermeticamente toda a superfície do compartimento externo.

O sistema de coleta é semelhante aos das lixeiras convencionais, com a diferença que a caçamba não fica exposta, eliminando mau cheiro, evitando ações de vândalos e entupimento de redes pluviais. Uma lixeira fica na superfície e direciona o material para o contentor localizado a 1,5 a 3,0m no subsolo. Cada uma

das caçambas tem capacidade de 3m³ (até 1.300 kg de carga) e serão removidas por caminhões que realizam a coleta no horário de melhor conveniência, além de economizar as viagens dos caminhões de coleta em até 50% e melhorar a qualidade do material segregado para reciclagem, segundo os usuários de Paulínia.

Segundo representantes da empresa Sotkon, o sistema de guas utilizadas é compatível e adaptável aos caminhões normalmente utilizados nas coletas urbanas, não sendo necessário sua substituição. O sistema pode ser instalado em calçadas, vagas de automóveis e privilegiar roteiros de coleta e tráfego de pedestres. Tem um custo aproximado de R\$26.000,00 (vinte e seis mil reais) por unidade (instalada no estado de São Paulo / valor em setembro de 2012).



Figura 09 — Sistema de containers subterrâneos
Fonte: G1.Globo.com, 2010



Figuras 10 e 11 — Sistema de coleta e manejo dos containers subterrâneos
Fonte: G1.Globo.com, 2010

4.1.6.2 Aterro Sanitário Municipal

O Aterro Sanitário é um aprimoramento da técnica de aterramento de resíduos. Modernamente, é uma obra de engenharia que tem como objetivo acomodar no solo resíduos no menor espaço prático possível, causando o menor dano possível ao meio ambiente ou à saúde pública. Essa técnica consiste na compactação dos resíduos no solo, na forma de camadas periodicamente cobertas com terra ou outro material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores, se necessário (CETESB, 2008; ABNT NBR 8419/92)).

Ainda que seja o método sanitário mais simples de destinação final de resíduos sólidos urbanos, o aterro sanitário exige cuidados especiais e técnicas específicas a serem seguidas, desde a seleção e preparo da área até sua operação e monitoramento. Sua vida útil depende da quantidade disposta de rejeitos diariamente e deve estar sempre que possível, atrelada a um sistema de coleta seletiva que evite ao máximo a presença de materiais que possam ser reaproveitados em outros processos produtivos. Os aterros podem ser divididos em diferentes tipos:

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmattechconsultoria.com.br

- **Aterro convencional:** formação de camadas de resíduos compactados, que são sobrepostas acima do nível original do terreno resultando em configurações típicas de “escada” ou de “troncos de pirâmide”;
- **Aterro em valas:** o uso de trincheiras ou valas visa facilitar a operação do aterramento dos resíduos e a formação das células e camadas que deve devolver ao terreno a sua topografia inicial. Recomendado para municípios de até 10.000 habitantes, com geração de até 10 ton/dia de resíduos.

O aterro sanitário deve operar de modo a fornecer proteção ao meio ambiente, evitando a contaminação das águas subterrâneas pelo chorume (líquido de elevado potencial poluidor, de cor escura e de odor desagradável, resultado da decomposição da matéria orgânica), evitando o acúmulo do biogás resultante da decomposição anaeróbia do lixo no interior do aterro, por meio de drenos distribuídos pela área de aterramento.

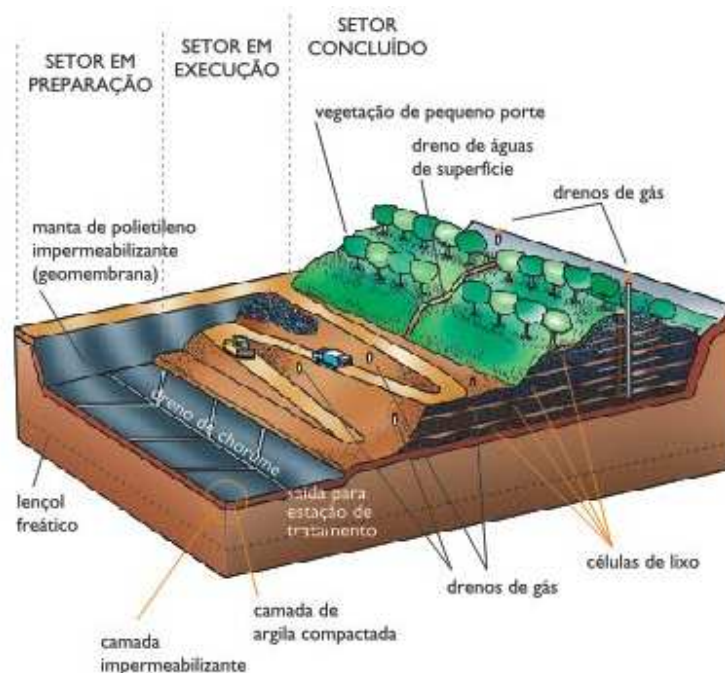


Figura 12 – Esquema de um aterro sanitário
Fonte: URBAM, 2008

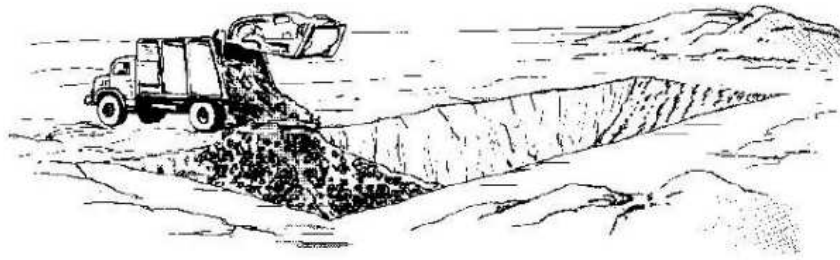


Figura 13 – Esquema de um aterro em vala
Fonte: ESTADO DE SÃO PAULO, 2005

São algumas das principais características do aterro:

- Impermeabilização da base do aterro para evitar o contato do chorume com as águas subterrâneas, a impermeabilização pode ser feita com argila ou geomembranas sintéticas;
- Instalação de drenos de gás: canal de saída do gás do interior do aterro. Os drenos podem ser construídos de concreto ou de PEAD. O biogás pode ser recolhido para o aproveitamento energético através da ligação de todos os drenos verticais com um ramal central;
- Sistema de coleta e tratamento de chorume: a coleta de chorume deve ser feita pela base do aterro. O chorume coletado é enviado a lagoas previamente preparadas com impermeabilização do seu contorno ou enviados para tanques de armazenamento fechados. Após coletado, o chorume deve ser tratado antes de ser descartado no curso de um rio ou em uma lagoa. O tratamento pode ser feito no próprio local ou em um local apropriado (geralmente uma Estação de Tratamento de Esgotos). Os tipos de tratamento mais convencionais são o tratamento biológico (lagoas anaeróbias, aeróbias e lagoas de estabilização), tratamento por oxidação (evaporação e queima) ou tratamento químico (adição de substâncias químicas ao chorume);



Figura 14 – Poço testemunho do tanque de chorume do aterro municipal



Figura 15 – Tanque de chorume do aterro municipal

- Sistema de drenagem de águas pluviais: o sistema de captação e drenagem de águas de chuva visa escoar a água por locais apropriados para evitar a infiltração que gera o chorume.

Além da operação, o aterro deve contar com unidades de apoio, como acessos internos que permitam a interligação entre os diversos pontos do aterro, portaria para controlar a entrada e saída de pessoas e caminhões de lixo e

isolamento da área para manutenção da ordem e do bom andamento das obras.

O estudo locacional de uma área para instalação de um Aterro Sanitário é um estudo que envolve uma série de análises, pois é uma atividade onde pode trazer transtornos à vizinhança, ao meio ambiente, além de implicar em medidas específicas para a sua implantação e a sua viabilidade. Assim, deve-se analisar a possível vida útil da área, a distância do centro urbano, o zoneamento ambiental, os vetores de crescimento urbano, a valoração imobiliária, a densidade populacional, o uso e ocupação dos arredores, a aceitação da população local, a declividade do terreno, a distância de cursos d'água e nascentes, as características geomorfológicas do terreno e as possibilidades de ampliações futuras.

Atualmente o aterro privado de Matão opera sob condições controladas, segundo a Agência Ambiental/CETESB - Araraquara. O inventário de qualidade de resíduos (IQR) de 2011 da CETESB atribuiu nota de 8,9 para o aterro da cidade, tendo melhorado em relação ao ano anterior de 2010, quando o mesmo relatório atribuiu ao aterro nota 7,9 (CETESB, 2012). Segundo informações do Departamento de Meio Ambiente, somados aos resíduos comerciais o volume de resíduos dispostos no aterro chega a aproximadamente 18.500 ton/ano e a previsão de vida útil do local é de cerca de 3 anos.

Para atender as futuras necessidades de ampliação ou criação de nova área para destinação dos resíduos domiciliares, a Prefeitura pode eleger previamente áreas propícias segundo os critérios citados e que preferencialmente independam de desapropriação, evitando, desta maneira, que sejam necessária medidas emergenciais ou mesmo em desacordo com as legislações vigentes.

Projetos de MDL

Com a adoção do Protocolo de Quioto, uma nova prática se desenvolveu no Brasil: a recuperação e queima do biogás gerado pela degradação anaeróbia do resíduo depositado no aterro. Tal prática implica em evitar a emissão de

significativas quantidades de metano para a atmosfera, um importante gás de efeito estufa, com 21 vezes mais poder de aquecimento global que o dióxido de carbono. No estado de São Paulo, há quinze projetos validados nos termos dos projetos de MDL pela Comitê Executivo da CQNUMC: Ato do Tietê, Anaconda, Bandeirantes, Caieiras, Embralixo/ Araúna, Estre/ Santos, Itapevi, Lara/ Mauá, Onyx, Paulínia,pedreira, Quitaúna,São João, Tecipar/Progat, Urbam/Araúna (CETESB, 2010).

Aproveitamento de biogás

Considerando a crescente demanda de energia elétrica, é importante a diversificação da matriz energética em todos os âmbitos, estimulando e ampliando o uso de outras fontes de energia renovável abundantes no país, tais como:

- Energia solar;
- Energia eólica;
- Energia das marés;
- Biomassa, como resíduos de madeira, cascas de arroz, entre outras;
- Biogás, gerado em aterros sanitários, estações de tratamento de efluentes e dejetos de animais; entre outros.

Destas fontes, o biogás é um dos mais pesquisados. Embora o biogás possa ser encontrado na natureza, esta forma é bastante rara e dispendiosa. Por isso, o meio mais difundido de obtenção do biogás para fins energéticos é a sua geração através de biodigestores que convertem matéria orgânica (geralmente dejetos animais produzidos em fazendas, ou lodos de estações de tratamento de esgoto) em [biofertilizante](#) (a matéria sólida que resta após a decomposição) e biogás através da [digestão anaeróbia](#), que é realizada por alguns [tipos de bactérias](#).

O biogás, por conter um elevado teor de metano (CH₄), possui diversas aplicações de caráter energético. Embora sua principal aplicação seja como combustível em um motor de combustão interna a gás, que movimenta um gerador de energia elétrica, ele pode ser direcionado também para outros fins, como a produção de calor de processo, secagem de grãos em propriedades rurais, secagem de lodo em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), queima em caldeiras, aquecimento de granjas, iluminação a gás, tratamento de chorume, entre outros.

Independentemente da melhor alternativa técnica para utilização do metano proveniente da biodegradação do lixo, uma parte importantíssima do projeto é o sistema para a extração do biogás do aterro. Usualmente, para grandes aterros, costuma-se planejar a implantação do sistema de extração em fases, ampliando as instalações conforme o aumento da geração de biogás, de forma a reduzir o investimento inicial.

O sistema de extração é composto basicamente por drenos horizontais e verticais, sopradores, filtros para a remoção de material particulado e tanques separadores de condensado. Este pré-tratamento do biogás para a remoção de particulados e líquidos tem a finalidade de proteger os sopradores, aumentando a vida útil dos mesmos.

Os drenos existentes na grande maioria dos aterros sanitários brasileiros e que apresentam boa vazão de biogás poderão ser adaptados e integrados ao sistema de captação. A adaptação consiste na impermeabilização da parte superior dos drenos, instalação de um cabeçote e interligação ao sistema de coleta. Existem diversas alternativas para viabilizar o aproveitamento do biogás em aterros sanitários, como em usinas termoeletricas de cogeração energética. A energia gerada pode ser utilizada nas atividades do próprio aterro e o eventual excedente, distribuído (ou vendido) externamente, nos serviços públicos ou áreas residenciais mais próximas, por exemplo.

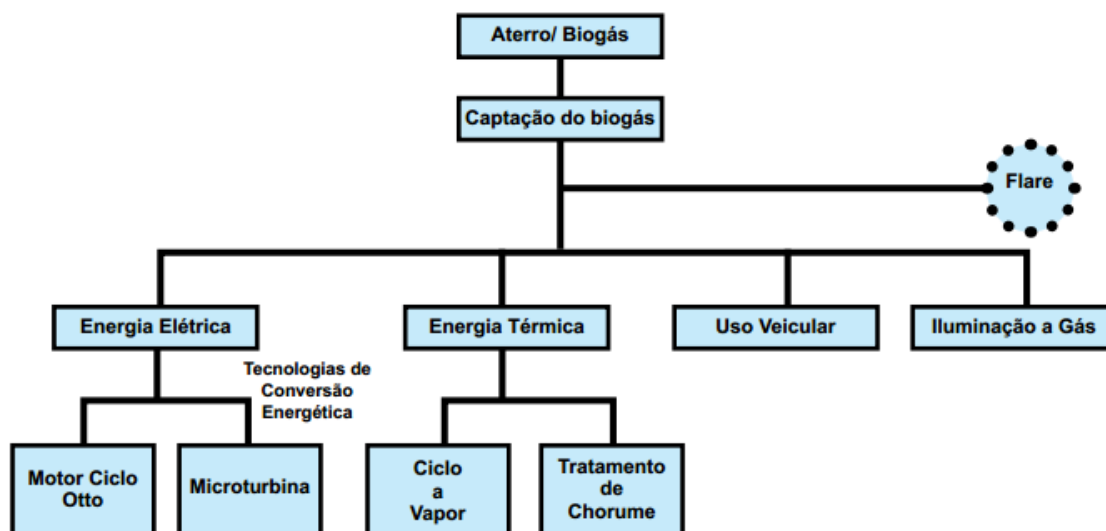


Figura 16 – Diagrama com alternativas de aproveitamento do biogás
Fonte: ICLEI Brasil, 2009

A implantação de um sistema de aproveitamento do biogás proveniente do aterro poderá ser viabilizada mediante estudos e projetos específicos e poderá buscar apoio financeiro governamental ou de ONGs voltados ao desenvolvimento sustentável.

4.1.6.2 Usina de Triagem e Compostagem

Os resíduos orgânicos urbanos produzidos pela população brasileira – em torno de 50% em peso total – são passíveis de reciclagem por meio do processo de compostagem, um método barato quando comparado a outras formas de tratamento e eficaz na diminuição da quantidade de material a ser aterrado. Esse processo tem como definição uma decomposição controlada, exotérmica e bio-oxidativa de materiais de origem orgânica por microorganismos autóctones, em um ambiente úmido, aquecido e aeróbio, com produção de dióxido de carbono, água, minerais e uma matéria orgânica estabilizada, definida como composto (BARREIRA et al., 2006).

Os materiais coletados precisam de uma seleção minuciosa antes de ser

encaminhada às indústrias de reciclagem ou sucateiros, tarefa desempenhada pelas centrais de triagem. Analisando-se as peculiaridades do município, verifica-se que seria interessante a implantação de uma Usina de Triagem e uma Usina de Compostagem junto ao Aterro Sanitário, o que contribuiria para a redução das distâncias percorridas e dos custos da coleta. Contudo, a viabilidade da implantação deverá ser conjunta a programas de separação domiciliar do lixo em todo o município, de forma a tornar considerável o volume de recicláveis.

A Usina de Triagem poderá ser dotada de esteira de catação mecanizada, trituradores para vidros, re-selecionados por cor (verde, âmbar e branco) e de prensas para papéis, plásticos e latas. Também poderão ser instalados lavadores para o pré-beneficiamento de plásticos, quando necessário. A triagem também deverá pré-selecionar aqueles materiais que não são recuperáveis ou recicláveis, como couro, tecidos, fitas adesivas, cerâmica, peças mistas e resíduos orgânicos, denominados rejeitos que serão posteriormente levados ao aterro sanitário.

As centrais de triagem, além de abrigar os equipamentos e mão-de-obra, devem destinar uma área ao armazenamento dos materiais selecionados, considerando que compradores de alguns materiais exigem, para retirada, cargas mínimas de duas a três toneladas de recicláveis. As instalações devem contar, ainda, com instalações sanitárias adequadas e equipamentos de segurança (como extintores de incêndio) e de proteção individual (como máscaras e luvas) para todos os colaboradores.

Atualmente, a Coleta Seletiva de materiais recicláveis é realizada através de Convênio mantido com Cooperasolmat (Cooperativa Autogestionária de Solidariedade de Matão) desde 2005. A Prefeitura Municipal disponibiliza espaço físico para triagem (água e energia e um galpão improvisado), 01 máquina prensa, combustível e subsídios para a manutenção e regularização dos veículos, além de cartão alimentação no valor de R\$ 200,00 (duzentos reais) mensais para cada um dos 10 cooperados.

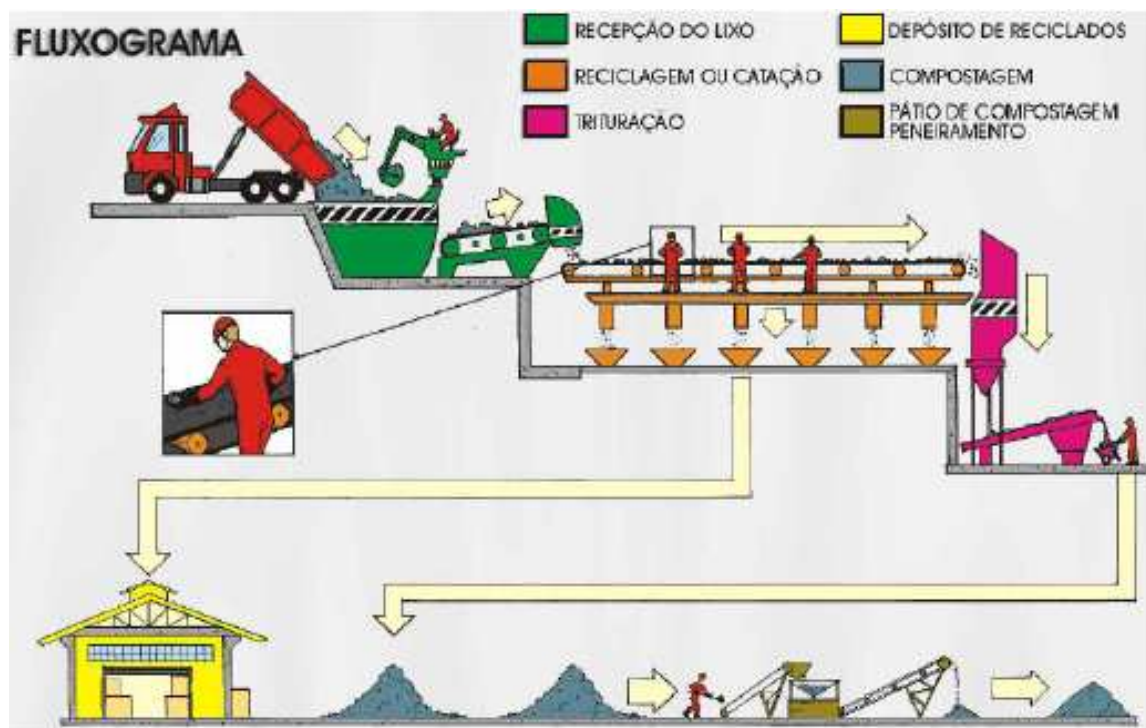


Figura 17 – Fluxograma esquemático de Usina de Triagem e Compostagem
Fonte: IGUAÇUME, 2007

Para o funcionamento da usina, no entanto, será necessária a contratação de novos funcionários para a operação da usina ou optar por “terceirizar” a triagem e o beneficiamento dos materiais, através de parcerias com entidades, tal como a associação ou cooperativa de catadores, o que pode propiciar, inclusive, a reintegração social e a geração de renda.

Poderão ser desenvolvidas parcerias com sucateiros individuais para coletas, estímulo a criação de outras cooperativas de coletores a fim de atender toda a área do município e ainda com a própria indústria interessada na reciclagem de determinado material para a cessão de equipamentos para o beneficiamento dos recicláveis, já que a redução no volume destes materiais reduz as despesas com seu transporte.

No planejamento da infra-estrutura para coleta e triagem de resíduos, é importante considerar o constante aumento da quantidade de resíduos gerados em decorrência do fortalecimento no poder aquisitivo da população. Daí a importância

cada vez maior de um programa de incentivo à redução na produção de resíduos.

Para evitar riscos e problemas operacionais de inúmeras naturezas, sugere-se que a implantação de uma estrutura de usina de triagem seja periodicamente fiscalizada pela prefeitura, no tocante a:

- Proibição da presença de crianças em espaços utilizados para separação, armazenamento, comercialização e beneficiamento de resíduos, casos em que se incluem associações e cooperativa de catadores, depósitos e usinas de reciclagem;
- Retirada de resíduos classificados como perigosos ou contaminantes das indústrias, comércio ou qualquer outro gerador.

Viabilidade Financeira

Para a quantidade potencial de materiais recicláveis em Matão, seria interessante que a Usina de Triagem tivesse cerca de 800 m² (40m x 20m) de área coberta, onde seriam instalados equipamentos para enfardamento e acondicionamento dos recicláveis separados por categoria. Para a implantação de uma Usina de Triagem foram estimados alguns custos para considerações de viabilidade, segundo Tabela 7.

Os valores considerados foram pesquisados em fontes do mercado em geral, podendo haver diferenças em relação a marcas, modelos ou itens promocionais. Apesar do montante substancial necessário à implantação, pode-se criar convênios com empresas locais ou regionais para a aquisição dos equipamentos, além da utilização por meio de empréstimo ou locação dos veículos enquanto não for possível sua compra.

Tabela 7 – Custos Gerais para Implantação de Usina de Triagem e Compostagem

Usina de Triagem e Compostagem			
Item	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Licenciamento Ambiental	01	65.000,00	65.000,00
Terreno*	25.000 m ²	*	*
Barracão pré-fabricado	800 m ²	500,00	400.000,00
Obras civis	variadas	variados	80.000,00
Esteira mecanizada	01	30.000,00	30.000,00
Prensa hidráulica para papel, papelão e pet	01	13.000,00	13.000,00
Prensa hidráulica para latas e alumínio	01	20.000,00	20.000,00
Triturador de vidros	01	12.000,00	12.000,00
Container (100 litros)	30	100,00	3.000,00
Container (5.000 litros)	03	2.500,00	7.500,00
Carrinho porta-container	08	350,00	2.800,00
Balança	02	2.000,00	4.000,00
Lavadora para pré-beneficiamento de plásticos	01	20.000,00	20.000,00
Moinho triturador para resíduos	01	12.000,00	12.000,00
Retroescavadeira**	01	**	**
Embaladora	02	8.000,00	8.000,00
Peneira rotativa	01	15.000,00	15.000,00
Caçambas (5 m ³)	05	6.000,00	6.000,00
Caminhão Poliguindaste	01	150.000,00	150.000,00
Equipamentos de Proteção Individuais	30	60,00***	1.800,00
Ferramentas diversas (pás, ancinhos, garfos, etc)	20	50,00	1.000,00
Carrinho de mão	10	120,00	1.200,00
Computadores	02	1.500,00	3.000,00
Materiais de escritório diversos	variadas	1.000,00	1.000,00
Total estimado			856.300,00

* Considerando terreno próprio da prefeitura.

** Considerando utilização de retroescavadeira já em operação no aterro, por meio de convênio, por exemplo.

*** Considerando luvas, óculos de segurança, máscara facial, sapatos ou botas de segurança.

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmattechconsultoria.com.br

Sugere-se ainda que haja ênfase por meio da prefeitura em relação à participação das associações comerciais e industriais da cidade quanto à implantação da usina e sua efetiva operação, tanto em campanhas junto à população quanto aos associados e principais geradores. Para tanto, pode-se criar algum incentivo como a divulgação das marcas das empresas apoiadoras em comunicados da campanha, placas informativas em pontos estratégicos ou em uniformes de colaboradores.

Para definição de cobrança ou estudo de viabilidade de taxas de coleta de lixo, sugere-se a adoção de um cadastro via formulário para as atividades comerciais e de serviços visando a definição da classificação de geradores, assim possibilitando a cobrança de taxas para grandes geradores de resíduos, desonerando os serviços municipais e de forma justa, pois seria baseado nas informações prestadas pelos próprios comerciantes. Esta definição poderá ser feita de acordo com a capacidade de coleta diária dos caminhões, estimativa da média de volume gerado, pela natureza do resíduo e ser ainda redefinido pelas evidências de discrepâncias em ações fiscalizatórias.

Sugere-se ainda, a adoção de sacolas plásticas oxibiodegradáveis ou de papel/papelão em todo o comércio do município, de modo a melhorar de forma geral os problemas relacionados aos saquinhos plásticos na limpeza urbana.

4.1.6.3 Estações de Transbordo

Caso seja necessário, poderá haver a implantação de estações de transbordo para os resíduos, que consiste em instalações onde se faz o traslado do lixo de um veículo coletor a outro, com capacidade de carga maior, que transporta o lixo até seu destino final. Esta é uma solução bastante utilizada em municípios onde os longos percursos até o destino final oneram e diminuem a eficiência do sistema de coleta, ou ainda em locais onde não há aterros sanitários disponíveis.

As estações de transbordo podem ser compostas por uma simples plataforma elevada e rampas de acesso ou possuir sistemas sofisticados de elevação, enfardamento e redução do volume de carga e visam melhorar alguns aspectos como tempo de coleta e circulação dos caminhões coletores pelas ruas. Além disso, no caso da necessidade de transferência dos resíduos a outro aterro ou aterros em outras cidades, pode-se gerenciar o volume diário por meio da aferição realizada nestas estações.



Figura 18 – Imagem de estação de transbordo em São Paulo
Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

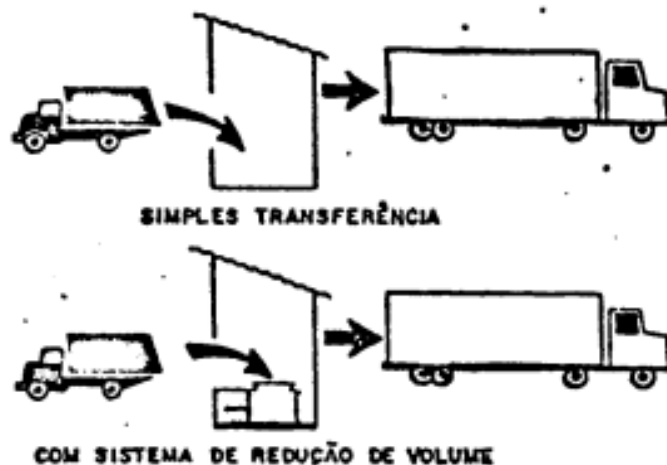


Figura 19 – Tipos de transbordo: simples transferência ou com redução de volume
Fonte: ECP Consultoria ambiental, 2011

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmatechconsultoria.com.br

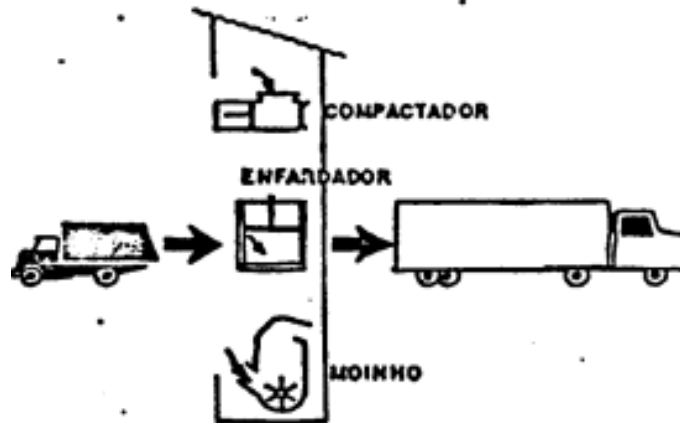


Figura 19 – Esquema de sistema redutor de volume de carga
Fonte: ECP Consultoria ambiental, 2011

A estrutura do transbordo deverá ser tratada de maneira a minimizar os riscos ambientais, não deve permitir o despejo de resíduos no chão e todo o galpão deverá ser vedado com uma manta impermeável tipo PEAD (Polietileno de Alta Densidade) para evitar contaminação do solo pelo chorume.

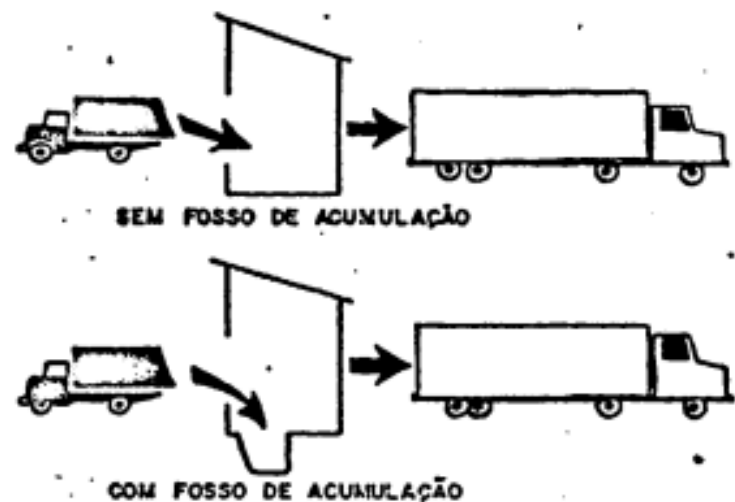


Figura 20 – Tipos de estação de transbordo
Fonte: ECP Consultoria ambiental, 2011

4.2 Materiais Recicláveis e Coleta Seletiva

A coleta dos materiais recicláveis em Matão atende cerca de 22% do município, concentrado-se em 11 bairros centrais e é realizada por cooperados da COOPERASOLMAT (Cooperativa Autogestionária de Solidariedade de Matão). A separação doméstica destes resíduos são coletados porta-a-porta pela cooperativa em dias pré-estabelecidos da semana, gerando cerca de 50 toneladas de material por mês, mas nas regiões onde não há a coleta, os resíduos, mesmo quando separados, seguem para o aterro. Conforme diagnosticado, o material reciclável corresponde à aproximadamente 30% da composição do lixo depositado no aterro.

Segundo dados do IPEA - Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2010), há um desperdício de cerca de R\$ 8 bilhões com materiais recicláveis depositados em lixões e aterros no Brasil. Considerando as diretrizes para os municípios ditados pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, uma das principais é a implantação da coleta seletiva, priorizando os catadores e atendendo as áreas urbanas e rurais.

A primeira estratégia para a destinação correta dos resíduos recicláveis é a implementação de campanhas de separação de recicláveis, além de acordos com a Coopersolmat no sentido de ampliar e melhorar a estrutura de coleta e número de cooperados ou alternativamente, incentivar a criação de outras cooperativas para atendimento da área do município dividindo-o em setores (pode-se utilizar a divisão utilizada nos itinerários da coleta comum), como na tabela 8. Além disso, a implantação de pontos de entrega voluntária para recepção de resíduos recicláveis no município é outra medida que deverá melhorar a gestão destes materiais.

Foram implantados Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de materiais recicláveis na área central do município, que vêm sendo utilizados pela população não atendida pela coleta e colabora na divulgação do programa de reciclagem de

resíduos.



Fig. 21 e 22 – Tipos de estação de coletores e PEV em Matão

Pode-se ainda criar mecanismos legais que obriguem as indústrias da cidade a destinarem os resíduos recicláveis para as cooperativas instituídas, atrelando a conduta efetiva aos processos de licenciamentos ambientais.

Ainda que não se instale uma Usina de Triagem e Central de Compostagem para onde seriam destinados todos os resíduos coletados no município, pode-se melhorar as condições das instalações da cooperativa existentes, ampliando a área coberta do galpão, instalando uma esteira separadora e organizando o espaço externo de maneira a facilitar o manejo e separação de tipos de materiais, a limpeza dos acessos e a circulação no local.

4.2.1 Frequência de Coleta

Um programa de coleta seletiva exige uma reorganização nos horários de

coleta de resíduo como um todo. Apesar de flexível, os roteiros e horários de coleta seletiva devem ficar claros para a comunidade e ser rigorosamente cumpridos, para não comprometer a credibilidade do programa, além de não conflitarem com a coleta de resíduos comuns, a fim de evitar problemas de tráfego locais ou confusão quanto ao tipo de resíduos dispostos nas lixeiras.

Assim, por exemplo, em bairros onde a coleta de lixo é realizada diariamente no período da manhã, nos dias selecionados para a coleta seletiva, a mesma deverá ocorrer no período da tarde e vice-versa. Nos bairros onde a coleta é realizada em dias alternados, pode-se realizar a coleta seletiva nos dias em que não há coleta de resíduos comuns. Assim, uma proposta básica para a coleta distribuída segundo os itinerários seguidos pela coleta comum ficaria disposta conforme Tabela 8.

Tabela 8 – Sugestão de frequência de coleta seletiva por setores

Setor	Bairros	Coleta Comum	Coleta Seletiva
1	Centro, Vila Pereira, Benassi e Nova Matão	Diariamente 15h00 às 22h00	Segunda, quarta e sexta-feira 07h00 às 13h00
2	Morumbi, Santa Rosa, Vila Maria, Bom Jesus, Esperança, Maria Cândida, São José, Vila Jandira e Bussola	Segunda, quarta e sexta-feira 15h00 às 22h00	Terça e quinta-feira 07h00 às 15h00
3	Jd. Brasil, Itália, Aliança, Santa Marta, Alvorada e Primavera	Terça, quinta e sábado 15h00 às 22h00	Segunda e quarta-feira 7h00 às 15h00
4	Bela Vista, Guarani, Bairro Alto, Vila Cardim, São Judas e Popular	Segunda, quarta e sexta-feira 07h00 às 15h00	Terça e quinta-feira 13h00 às 18h00
5	Jd. do Bosque, Vivelândia, Balista, IV Centenário, Santa Cruz, Buscardi e Retiro	Segunda, quarta e sexta-feira 7h00 às 15h00	Terça e quinta-feira 13h00 às 18h00
6	Las Lomas, Cambuí, Acácias, Aeroporto, Monte Carlo, Nova Cidade, Imperador e Azul Ville	Terça, quinta e sábado 07h00 às 15h00	Segunda e quarta-feira 13h00 às 18h00
7	Jd. Paraíso, Dist. Industrial, Silvânia e São Lourenço do Turvo	Terça, quinta e sábado 07h00 às 15h00	Segunda e quarta-feira 13h00 às 18h00

Para o volume estimado de resíduos em Matão, provavelmente a coleta

seletiva realizada de duas a três vezes por semana será suficiente. Será importante, no entanto, que todo o território do município seja atendido, podendo inclusive, contar com alguns pontos de entrega voluntária em locais menos populosos, caso a coleta semanal seja inviável ou desnecessária pelo volume.

Recomenda-se que o programa de orientação quanto a resíduos sólidos de Matão preveja a proibição de disposição de resíduos em vias públicas aos domingos ou nos dias em que não esteja programada coleta no setor, a fim de evitar incidentes pela exposição dos sacos e recipientes.

Outra questão relevante é evitar discriminar num primeiro momento, a coleta realizada pelos catadores individuais, embora sua participação deva aos poucos ser reduzida, pois é importante para o controle e gestão dos resíduos urbanos, que a Prefeitura tenha seus cadastros, quanto à quantidade coletada, destinação e condições de trabalho.

Considerando que o sistema apresenta muitas variáveis, sua operação pode sofrer ajustes conforme o andamento e controle dos resultados para ficar cada vez mais eficiente e abrangente.

4.2.2 Controle e Fiscalização

Considerando as intenções e condições gerais dos serviços de coleta seletiva no município, sugere-se a adoção de metodologias de controle para:

- Peso e tipo de material reciclável coletado por setor;
- Distribuição e verificação dos serviços por horários e frequências;
- Otimização do trajeto e horários de transferência visando à minimização dos problemas de trânsito;
- Quantidade, tipo e condições de manutenção dos veículos e equipamentos envolvidos;
- Produtividade da frota coletora;
- Padrão de qualidade dos serviços;

- Treinamento, capacitação e condições gerais de trabalho dos empregados (higiene e segurança do trabalho);
- Controle de absenteísmo;
- Estado de conservação/limpeza da frota;

4.2.3 Coleta Seletiva em Órgãos e Entidades da Administração Pública

O Decreto Federal nº. 5.940, de 25 de outubro de 2006, institui a separação dos materiais recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos carrinheiros de materiais recicláveis, e dá outras providências.

O Art. 3º do decreto estabelece que os órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta poderão destinar os materiais recicláveis às associações de carrinheiros de materiais recicláveis que atenderem aos seguintes requisitos:

- Estejam formais e exclusivamente constituídas por carrinheiros de materiais recicláveis que tenham a catação como única fonte de renda;
- Não possuam fins lucrativos;
- Possuam infra-estrutura para realizar a triagem e a classificação dos resíduos recicláveis descartados;
- Apresentem o sistema de rateio entre os associados e cooperados;

Cada órgão e entidade da administração pública federal (direta e indireta) deverá ter uma Comissão para a Coleta Seletiva Solidária composta por, no mínimo, três servidores designados pelos respectivos titulares dos órgãos e entidades públicas. A Comissão de cada órgão ou entidade deverá implantar e supervisionar a separação dos resíduos recicláveis descartados na fonte geradora, bem como a sua destinação para as associações de carrinheiros ou coletores de materiais recicláveis. Esta comissão avaliará semestralmente o processo de separação dos resíduos recicláveis descartados e a sua destinação, emitindo

relatório ao Comitê Interministerial da Inclusão Social de Carrinheiros de Lixo.

A Prefeitura poderia implantar e ampliar parcerias existentes com os Bancos, públicos ou não, para o programa da coleta seletiva e separação dos materiais recicláveis e destinação para a cooperativa de coleta seletiva.

4.2.4 Economia Solidária e Coleta Seletiva

O Ministério do Trabalho define que a economia solidária como uma maneira diferente de produzir, vender e trocar o que é preciso. Este conceito defende que o desenvolvimento econômico não deve ser embasado na exploração de outros, nem levar a algum tipo de vantagem sobre outrem, além de respeitar o meio ambiente.

Com uma proposta de inclusão social, a economia solidária apresenta uma maneira nova de práticas econômicas, onde as organizações estão presentes como cooperativas, associações e empresas, redes de cooperação, etc. As atividades exercidas por estas entidades englobam prestações de serviços, apoio financeiro, práticas de comércio justo e consumo solidário. Considerando esta concepção, a ES possui as seguintes características:

- **Cooperação:** existência de interesses e objetivos comuns, a união dos esforços e capacidades, a propriedade coletiva de bens, a partilha dos resultados e a responsabilidade solidária.
- **Autogestão:** os/as participantes das organizações exercitam as práticas participativas de autogestão dos processos de trabalho, das definições estratégicas e cotidianas dos empreendimentos, da direção e coordenação das ações nos seus diversos graus e interesses, etc.
- **Dimensão Econômica:** é uma das bases de motivação da agregação de esforços e recursos pessoais e de outras organizações para produção, beneficiamento, crédito, comercialização e consumo.

- **Solidariedade:** O caráter de solidariedade nos empreendimentos é expresso em diferentes dimensões: na justa distribuição dos resultados alcançados; nas oportunidades que levam ao desenvolvimento de capacidades e da melhoria das condições de vida dos participantes; no compromisso com um meio ambiente saudável; nas relações que se estabelecem com a comunidade local.

A Economia Solidária sugere uma nova lógica econômica e de desenvolvimento sustentável, com geração de renda, crescimento econômico e conservação da biodiversidade. Os resultados obtidos devem ser distribuídos de maneira justa para todos os participantes, não devendo diferenciar raça, religião, gênero, etc e reconhecendo a integridade do ser humano como agente principal da atividade econômica. Esta visão é originária do sistema de trabalho de cooperativas, que prevê a distribuição igualitária dos recursos oriundos do trabalho coletivo, contrária ao modelo capitalista, que busca o lucro e aceita a exploração do trabalho.

O cooperativismo como força de trabalho a ser utilizado em prol do meio ambiente, visando beneficiar não o indivíduo e sim o coletivo, torna-se uma opção inovadora frente às alternativas existentes. A visão do todo e o entendimento da necessidade de se cuidar do ser humano e do lugar onde vive, vem de encontro com os anseios de uma sociedade que vem perdendo esses valores.

Neste contexto, a valorização da coleta seletiva por meio de cooperativas de trabalhadores, deve ser incentivada e reconhecida pelo poder público e divulgada para que a sociedade a veja como importante componente da gestão ambiental eficiente, além de instrumento de inclusão social e de exercício da cidadania.

4.3 Limpeza urbana: varrição, poda e capina

4.3.1 Varrição

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmatechconsultoria.com.br

O principal serviço do sistema de limpeza pública é o de varrição, que deve ocorrer regularmente nos logradouros públicos, podendo ser executado manualmente, com emprego de mão-de-obra munida do ferramental e carrinhos auxiliares para recolhimento dos resíduos junto às sarjetas, ou mecanicamente com emprego de equipamentos móveis especiais de porte variado em situações específicas. As calçadas são responsabilidade dos moradores, segundo o Capítulo II do Código de Posturas do Município e devem ser conservadas íntegras e bem conservadas quanto à limpeza.

Não se recomenda a limpeza por jatos de água por seu alto custo e seu uso deve ser restrito a situações especiais, como no caso de feiras livres.

O serviço de varrição manual de vias e logradouros pode ser executado por equipes ou individualmente, obedecendo roteiros previamente elaborados, com itinerários, horários e frequências definidas em função das necessidades de cada área na malha urbana do Município, do tipo de ocupação/uso e grau de urbanização do logradouro.



Figura 23 – Funcionário da empresa terceirizada na varrição de área central.

Além disso, deve haver serviços de varrição nos canteiros e áreas gramadas, que deverão ser executados de maneira análoga ao serviço de varrição de vias. O serviço de limpeza de logradouros públicos tem por objetivo evitar:

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

Complementando a atividade de varrição e inseridos no sistema de limpeza, estão normalmente associados os serviços de:

- Capinação, Roçada e Poda;
- Lavagem de vias e logradouros;
- Pintura de meio fio;
- Raspagem de terra/areia;
- Limpeza e desobstrução de caixas de ralos;
- Limpeza de feiras-livres.

O serviço de varrição realizado no município de Matão tem sido realizado de forma satisfatória pela empresa Leão Ambiental, conforme pode ser verificado. Além desses serviços, as praças de Matão são objeto do Programa sócio-ambiental denominado Boa Praça, em parceria com a ONG Ocara, que visa valorizar o idoso, que ao cuidar das praças, recebe ajuda de custo de R\$120,00 (cento e vinte reais) e cartão alimentação de R\$200,00 (duzentos reais).



Figura 24 – Varrição de praça na região central de Matão

4.3.2 Frequência de varrição

Uma das regras básicas para o traçado de itinerários de varrição por quadras é que ele seja em função das vias principais. Desta forma, num dado momento, todos os trabalhadores da área estão varrendo a via principal do quadrante, sendo a atuação da limpeza urbana mais efetiva e rápida. Tais procedimentos somente serão possíveis em áreas onde o traçado viário for favorável. Caso contrário deve-se optar por uma varrição programada e contínua.

Algumas informações são importantes para garantir da eficiência do serviço e estimar a produtividade dentro da jornada de trabalho por trabalhador, como o tempo de deslocamento do servidor até o local de início do serviço e até o local de guarda dos equipamentos ao final do período; o intervalo necessário ao almoço dos trabalhadores e as distâncias médias percorridas por cada varredor por jornada, além das dificuldades em percursos específicos, como fluxo intenso de veículos, fluxo intenso de pedestres, obras, aclives ou declives.

As áreas centrais do município concentram o comércio e serviços e portanto são as mais movimentadas, tanto em número de pedestres quanto de automóveis, merecendo maior atenção quanto à limpeza por varrição das ruas. Assim, são

áreas em que a limpeza precisa ser realizada com frequência diária, assim como algumas vias principais em áreas mais periféricas. Pode-se no entanto, para efeito de definição, eleger as ruas de grande fluxo e de baixo fluxo de pedestres e a partir daí tecer a estratégia de frequência de varrição na cidade.

Tabela 9 – Sugestão de frequência de varrição

Locais	Período	Frequência	Observação
Grande fluxo de pedestres: áreas centrais, comerciais, Industriais, turísticas e principais vias de circulação	Noturno	Diária	Como repasse nas vias de maior fluxo.
	Diurno	03 vezes por semana	Estudar necessidades em épocas de maior fluxo, como próximo ao Natal.
Baixo fluxo de pedestres	Diurno	02 vezes por semana	
Feiras e eventos	Logo após a realização	Eventual	Caso haja venda de pescados, é necessário lavagem e desinfecção das ruas.
Pontos históricos ou turísticos	Diurno	Antes e após feriados e finais de semana	Frequência de acordo com afluxo de pessoas.

Conforme verificado, o município possui um planejamento de varrição e limpeza pública eficientes que deverão ser mantidos e revisados sempre que se notar o aumento ou mudança de demandas.

4.3.3 Máquinas e Equipamentos

As máquinas e equipamentos auxiliam na limpeza urbana são utilizados para evitar que o resíduo 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 utilizados latões transportados por carrinhos com rodas de borracha e outros equipamentos assemelhados. As ferramentas e utensílios normalmente utilizados

na varrição são:

- Vassoura grande – tipo "madeira" e tipo "vassourão";
- Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolherem resíduos e varrer o local;
- Chaves de abertura de ralos;
- Enxada para limpeza de ralos;
- Varredeira Mecânica (utilizada na limpeza de túneis, viadutos ou vias de alto tráfego) (RESOLV, 2007).

As cestas coletoras são equipamentos fundamentais auxiliares no serviço de varrição. Recomenda-se que as cestas sejam 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.). Ela deve ter algumas características que garantam a facilidade de uso e manuseio, como por exemplo:

- Ser pequena, para não atrapalhar o trânsito de pedestres pelas calçadas;
- Ser durável e visualmente integrada com os equipamentos urbanos já existentes (orelhão, caixa de correio, etc.);
- Sem tampa ou com abertura superior suficiente para colocação dos detritos sem que o usuário precise tocá-la;
- Fácil de esvaziar diretamente nos equipamentos auxiliares dos varredores.

Estes equipamentos urbanos devem ser padronizados no município, principalmente na região central, para estabelecer uma identificação visual mais imediata pelos usuários.

De maneira geral, pode-se sugerir a adoção de sacos plásticos oxibiodegradáveis para a limpeza urbana da cidade, nos carrinhos de varrição, lixeiras e coleta de resíduos como poda e capina, incluindo como cláusula contratual da empresa terceirizada



Figuras 25 e 26 – Exemplos de lixeiras utilizadas em Matão

4.3.4 Capina e Poda

Os serviços de poda e capina, bem como os serviços de roçada no município são realizados conforme a demanda e os resíduos resultantes são enviados para a área da Pedreira. Quando o volume dos resíduos de podas de árvores e jardins for inferior a 100 (cem) litros por dia poderão ser recolhidos como lixo domiciliar, desde que acondicionado em recipientes apropriados.

A programação destes serviços é realizada de forma sistemática em áreas como praças e jardins, de modo preventivo e visando também manter a estética paisagística dos locais. As podas em áreas de margens de cursos d'água podem ser solicitadas ao departamento competente da prefeitura, que após análise, programa o serviço no intuito de manter os locais livres de infestações de insetos, roedores e acúmulo de detritos, além de evitar transtornos como o mau cheiro e a degradação do entorno.

A capina para conservação de terrenos não edificadas de particulares é de responsabilidade do proprietário, cabendo a ele o ônus da limpeza, transporte e disposição dos resíduos resultantes em local adequado. Todos os resíduos de

poda, capina e roçagem recebidos na área da Pedreira podem ser utilizados para compostagem, de modo a evitar a utilização de área útil do aterro.

4.3.4.1 Coleta de galhos e podas

A coleta de galhos e resíduos de podas são realizadas pela Prefeitura em dias pré-estabelecidos por bairros, durante a semana, podendo variar conforme a demanda e condições climáticas. Assim, é importante que haja um contato prévio com a Prefeitura para verificar a programação de coleta para o bairro específico e realizar os serviços de poda. Apenas na área central os galhos são recolhidos mediante aviso prévio, às quartas e sextas-feiras.

4.3 Resíduos de Serviços de Saúde e Funerários

Na Legislação Federal, tanto a RDC nº. 306/04 da ANVISA quanto o CONAMA nº. 358/05, determinam que todos os estabelecimentos geradores de resíduos de saúde devem apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde. Para manter o descarte de resíduos de saúde sob controle, a Prefeitura pode exigir dos geradores deste tipo de material, além do cadastro, a apresentação de um Plano de Gerenciamento, oferecendo para os pequenos geradores, um modelo padronizado e simplificado (como um formulário) para preenchimento. Com isto, será possível padronizar as informações e facilitar as análises da demanda já na emissão do licenciamento dos estabelecimentos.

Para os grandes estabelecimentos, como hospitais, o PGRSS deverá conter além da identificação do estabelecimento (razão social, endereço, área construída, especialidade, número de leitos e atendimentos, responsável técnico, etc), a descrição dos resíduos gerados e sua quantificação, local de geração, normas de manuseio, acondicionamento e identificação, descrição da coleta interna e triagem, coleta externa, tratamento e destinação final, rotinas de limpeza e higiene de

equipamentos, ambientes e funcionários, programas de capacitação e treinamento de funcionários, definição da equipe de PGRSS e implementação do Plano (avaliação, programas e fluxograma).

É de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Matão através das Secretarias de Saúde e do Meio Ambiente:

- A definição do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS referente às Unidades de Saúde existentes no município, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.
- A designação de profissional, para exercer a função de Responsável pela implantação e fiscalização do PGRSS em todas as Unidades de Saúde.
- A capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido em todas as Unidades de Saúde na gestão e manejo dos resíduos.
- Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços de coleta e destinação de resíduos de saúde, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar no transporte, tratamento e destinação final destes resíduos.
- Requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde, a documentação definida no Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA (licenças).
- Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecendo também o Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA.
- Manter cópia do PGRSS disponível em Cada Unidade de Saúde para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral.
- Os serviços novos ou submetidos a reformas ou ampliação devem

encaminhar o PGRSS juntamente com o Projeto Básico de Arquitetura para a vigilância sanitária local, quando da solicitação do alvará sanitário.

- A responsabilidade, por parte dos detentores de registro de produto que gere resíduo classificado no Grupo B, de fornecer informações documentadas referentes ao risco inerente do manejo e disposição final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

De maneira geral, as recomendações devem contemplar a coleta, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, que deverão ser realizados por empresa especializada com licença emitida pelo órgão ambiental para a coleta, transporte de cargas perigosas, tratamento ou destinação final e possuir os equipamentos necessários e em condições de transporte que minimizem qualquer impacto ao meio ambiente.

A construção ou adequação dos armazenamentos externos dos postos de saúde, locais onde os resíduos permanecerão até o momento da coleta externa. Este depósito deverá ser exclusivo para esta finalidade e deverá ser construído com acesso facilitado para os veículos coletores. Seu acesso deve ser restrito a funcionários da coleta.

A aquisição de lixeiras, contentores e materiais para o adequado manejo dos resíduos, de maneira a atender a segregação, manejo e armazenamento adequados e seguros para todos os tipos de resíduos gerados nas unidades de saúde.

Monitoramento e controle da quantidade e tipo de resíduo gerado por meio da elaboração de um banco de dados próprio.

Treinamento de funcionários com o objetivo de capacitar todos os envolvidos no gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde, considerando as características de cada tipo de resíduo e priorizando a segurança individual quanto à manipulação dos materiais e uso de EPIs.

Propor que as Unidades de Saúde da Prefeitura possam ser pontos de recepção de resíduos de serviço de saúde gerados pela população como: remédios vencidos, agulhas utilizados pelos diabéticos, frascos de insulina, entre outros., evitando que tais resíduos sejam enviados ao aterro como lixo domiciliar e possam acabar causando problemas de contaminação ambiental ou acidentes com os funcionários da coleta.

A destinação de resíduos funerários é realizada de maneira satisfatória e adequada, uma vez que são coletados para incineração juntamente com os resíduos dos serviços públicos de saúde, minimizando os riscos de contaminação de lençóis freáticos, de pessoas e animais pela exposição aos possíveis agentes contaminantes veiculados por tais resíduos.

Essas medidas devem estar em consonância com a legislação aplicável, visando considerar as características físicas, químicas e biológicas dos resíduos para proporcionar um encaminhamento seguro, protegendo os trabalhadores, a saúde pública, os recursos naturais e o meio ambiente. A cobrança da elaboração e implantação do PGRSS dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde do município, será feita pela prefeitura Municipal (vigilância Sanitária Municipal e Departamento de Meio Ambiente).

4.4 Resíduos Especiais

A legislação federal mais abrangente referente aos resíduos especiais é descrita na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), além das leis e resoluções mais específicas segundo a natureza do resíduo (Tabela 10).

Tabela 10 – Legislações federais para resíduos especiais

Resíduo	Legislação
Pilhas e Baterias	<ul style="list-style-type: none">• Resolução CONAMA 257 / 1999• Resolução CONAMA 263 / 1999
Lâmpadas Fluorescentes	<ul style="list-style-type: none">• Lei 6.938 / 1981• Lei 10.165 / 2000
Óleos e Graxas	<ul style="list-style-type: none">• Resolução CONAMA 362 / 2005
Pneus	<ul style="list-style-type: none">• Resolução CONAMA 258 / 1999
Agrotóxicos	<ul style="list-style-type: none">• Lei 7.802 / 1989• Lei 9.974 / 2000• Resolução CONAMA 334 / 2003

A legislação estadual, por meio da Lei Estadual 12.300 / 2006, reforça os termos da PNRS, no tocante à aplicação da logística reversa¹ para resíduos especiais, tendo inclusive, firmado acordo por meio da Secretaria de Meio Ambiente, com a ABRELPE (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) para viabilizar uma gestão apropriada destes resíduos (ABRELPE, 2012).

4.4.1 Pilhas e Baterias

Segundo as Resoluções CONAMA nº. 257, de 30 de junho de 1.999 (que estabelece procedimentos especiais ou diferenciados para destinação ambientalmente adequada de pilhas e baterias usadas) e a Resolução CONAMA nº. 263 de 12 de novembro de 1999 (que regulamenta a destinação final dos resíduos de pilhas e baterias), recomenda-se que a devolução das pilhas e baterias, após seu esgotamento energético, seja realizada pelo próprio cidadão nos locais autorizados pela prefeitura como pontos de coleta ou nas redes técnicas autorizadas pelos fabricantes e importadores de pilhas e baterias.

¹ Logística reversa – De acordo com o texto do PNRS, logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

As pilhas e baterias que atendem aos limites previstos pela Resolução CONAMA nº. 257, de componentes como mercúrio, cádmio e chumbo, poderão ser dispostas juntamente com os resíduos domésticos em aterros sanitários licenciados, porém, entende-se que o melhor procedimento individual, independentemente da quantidade de componentes perigosos, é o armazenamento de pilhas e baterias separadamente de outros resíduos para posterior destinação a postos de coleta especial.

Em cada posto de coleta deverá haver uma estrutura mínima para receber os resíduos, com todas as precauções necessárias em todas as etapas do manejo (coleta, armazenamento e manuseio) conforme especificam as normas e legislações vigentes. As lixeiras deverão ser apropriadas e estar corretamente identificadas com simbologias pertinentes, assim como o armazenamento mesmo que temporário e o transporte deverão estar em conformidade com as normas técnicas específicas da ABNT (NBR 12.235/88, NBR 13.221/94, NBR 7.500).

A partir dos postos de coleta, os fabricantes ou empresas especializadas farão a coleta para destinação final, preferencialmente para reprocessamento de alguns componentes e descarte adequado. A verificação quanto à certificação de tais procedimentos deverá ocorrer pela fiscalização das licenças das empresas, a serem solicitadas pelos pontos de coleta.

Para melhor identificação dos pontos de coleta e vinculação a Programas da Prefeitura, recomenda-se a utilização de adesivo, placa ou banner com logotipo ou símbolo da campanha, brasão da prefeitura e caso julgue-se pertinente, espaço publicitário para empresas apoiadoras. Além disso, os pontos de coleta deverão ser preferencialmente mercados, supermercados, redes técnicas e lojas de varejo que comercializem as pilhas e baterias, pois estão sujeitos às legislações que regulam a política reversa deste material e contam com grande circulação de pessoas, facilitando a divulgação e adesão ao programa.

Recomenda-se que na zona rural também seja realizada campanha com distribuição de coletores individuais e sejam implantados pontos de coleta.



Figura 27 – Exemplos de coletores de pilhas e baterias

Fonte: TNG Ambiental, 2012

A exemplo de outras iniciativas, podem ser fornecidas embalagens simples para coleta domiciliar das baterias, como forma de incentivo e divulgação do programa (Figura 22).



Figura 28 – Exemplo de coletor de papelão para pilhas e baterias

Fonte: Drogaria São Paulo, 2012.

4.4.2 Lixo Eletrônico

Mediante a constatação do volume crescente de lixo eletro-eletrônico gerado no país, a ONU (Organização das Nações Unidas) fez uma estimativa do volume deste tipo de resíduos em países emergentes em 2010 e os resultados apontaram o Brasil como o maior gerador de PCs descartados entre os analisados, com uma geração per capita de 0,50 kg/ano, contra 0,23kg/ano da China, por exemplo.

Lixo eletrônico gerado a partir de PCs descartados, em kg per capita. Fonte: Pnuma

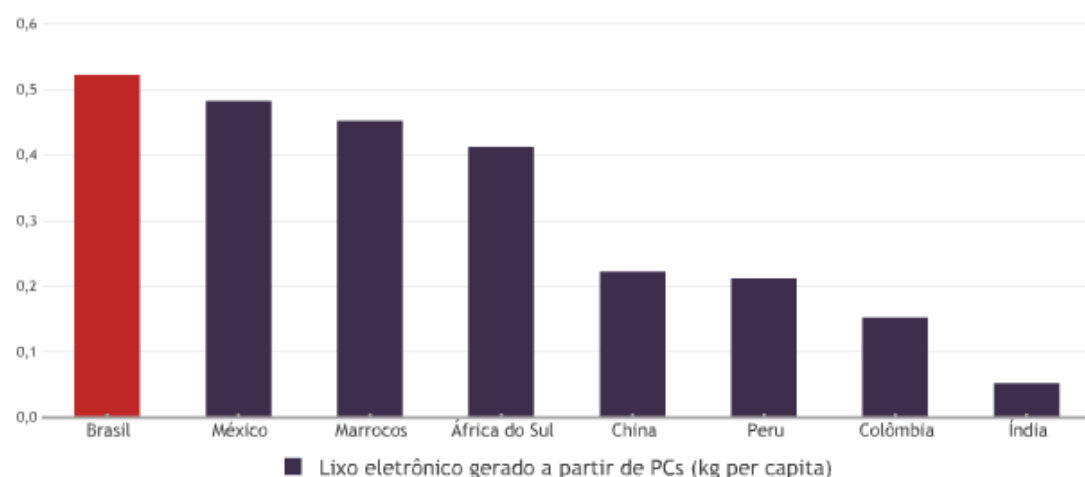


Figura 29 – Gráfico comparativos da geração de lixo eletrônico nos países emergentes
Fonte: PNUMA, 2010.

O Brasil também é o maior gerador de geladeiras e aparelhos de telefonia celular descartados e o terceiro em aparelhos de tv (CHADE, 2010).

Tabela 11 – Componentes do computador

Material	Porcentagem
Metais Ferrosos	32%
Plástico	23%
Metais não-ferrosos (Cd, Be, Hg, etc.)	18%
Vidro	15%
Placas Eletrônicas (Au, Ag, Pt, etc.)	12%

Fonte: Adaptado de PNUMA, 2010.

A Convenção de Basiléia (*The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal*) é um tratado internacional firmado em 1989, com o objetivo de fiscalizar o tráfico de lixo eletrônico no mundo. O transporte de lixo é uma preocupação desde os anos 1980, quando se expandiu significativamente o consumo dos eletroeletrônicos. Esta preocupação foi considerada na elaboração da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e no estado de São Paulo, na elaboração da Lei

13.576/2009, que institui normas e procedimentos para reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.

Matão, aos moldes da PNRS, poderia prever a implantação e fiscalização da logística reversa para alguns resíduos, implementando pontos de entrega de materiais como computadores, monitores, impressoras, televisores, eletrodomésticos portáteis e aparelhos eletrônicos. Pode ser ainda estudado, juntamente com a participação de fabricantes e revendedores, um serviço de coleta domiciliar, a exemplo de cidades como São José dos Campos, que mantém um carro para este tipo de serviço. O interessado entra em contato com a Prefeitura e agenda a retirada, dando a descrição e quantidade dos itens. Assim a Prefeitura pode montar o roteiro das coletas, assim como a destinação de cada tipo de resíduo, por meio de convênios com empresas especializadas.



Figura 30 –Veículo de coleta de lixo eletrônico em São José dos Campos

4.4.3 Lâmpadas Fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes pós-consumo são consideradas resíduos perigosos conforme norma ABNT – NBR 10004/04 (pois possuem mercúrio) e estão classificadas como Resíduo Classe 1, necessitando, portanto, de descarte controlado, sendo indicada a reciclagem de seus componentes como medida

ambiental adequada.

Se rompidas, as lâmpadas fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas e de descarga de alta pressão emitem vapores de mercúrio que podem ser absorvidos pelos organismos vivos, contaminando-os. Além disso, o descarte realizado nos aterros faz com que estes resíduos contaminem o solo e, mais tarde, os cursos d'água, podendo afetar a cadeia alimentar. O objetivo ecológico da logística reversa de pós-consumo das lâmpadas fluorescentes é alcançado por meio da reciclagem, que recaptura o valor e estende o ciclo de vida dos seus materiais constituintes, reduzindo o impacto destes no meio ambiente.

A PNRS prevê como principal destinação da lâmpada fluorescente pós-consumo a logística reversa, ou seja, a devolução para o fornecedor/importador e envolve objetivos ecológicos, legais e econômicos, além de questões operacionais como armazenamento, movimentação, transporte e administração de estoques.

As lâmpadas incandescentes convencionais são produzidas de vidro e metal e não contém materiais prejudiciais ao meio ambiente. Mesmo não havendo restrições técnicas ao descarte do material junto aos resíduos comuns (pois não possuem contaminantes), o ideal é destiná-las para a reciclagem de vidros e alumínio. As lâmpadas halógenas são preenchidas com uma pequena quantidade de gás halógeno que não oferece perigo às pessoas e ao meio ambiente, podendo também ser descartados junto com o resíduo comum segregado para reciclagem, assim como as lâmpadas de sódio de baixa pressão.

Quanto às embalagens, apesar de não possuírem materiais prejudiciais ao meio ambiente, possuem componentes recicláveis e devem ser encaminhadas para reciclagem de papel ou plástico.

A coleta de lâmpadas é oferecida na Prefeitura de Matão para o volume de até 05 (cinco) unidades por entrega voluntária, pois o serviço de coleta pela empresa Reluz, especializada na descontaminação e descarte de lâmpadas, é pago pela Prefeitura, ao custo de R\$0,50 (cinquenta centavos) por lâmpada recolhida (valor em setembro de 2012). A fim de minimizar os custos deste serviço

ao município, pode-se cobrar dos pontos de venda, que cumpram a lei que estabelece a logística reversa para estes resíduos, de modo a exigir dos fabricantes, providências sobre a coleta e correta disposição dos mesmos por meio de empresas e métodos certificados e credenciados junto ao Ministério do Meio Ambiente por meio do IBAMA (Lei 10.165/2000). Os pontos de coleta podem ser identificados por meio de adesivos, cartazes e banners e serem parte do Programa de coleta seletiva da Prefeitura para este tipo específico de resíduo.

Em cada posto de coleta deverá haver uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes (NBR 12.235/1988; NBR 13.221/1994; NBR 7.500) para resíduos perigosos Classe I.



Figura 31 – Ponto de coleta de lâmpadas na Prefeitura

As lâmpadas fluorescentes deverão ser recebidas, acondicionadas e armazenadas adequadamente de forma segregada, obedecendo às normas ambientais e de saúde públicas pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos.

O armazenamento deverá ser temporário, enquanto o material aguarda para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final e pode ser realizado em bombonas, tambores, própria embalagem original e em caixas de papelão próprias para o recolhimento de vários tipos de resíduos. O local de armazenagem deverá ser identificado conforme as normas técnicas da ABNT, incluindo-se a simbologia referente.

4.4.3 Óleos e Graxas

O óleo vegetal pode-se tornar uma grande fonte de reutilização do produto pós-consumo para a produção do biodiesel, sendo um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos.

Outra maneira de contribuir para a não degradação do meio ambiente é a reciclagem do óleo vegetal pós-consumo. Há empresas que tratam o óleo, que após rigoroso processo de limpeza e separação, é recolocado no mercado para uso em motosserra ou fertilizantes. Outras ainda, o utilizam para asfalto, óleo desmoldante para compensados, óleo para fertilizante, adubo, sabão entre outros.

Na legislação federal, além do PNRS, a Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005, dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante e estabelece algumas diretrizes. Conforme o Art. 1º da Resolução todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos.

O Art. 3º e Art. 4º da resolução definem que os óleos lubrificantes utilizados no Brasil devem observar obrigatoriamente o princípio da reciclabilidade, e todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, sendo que os processos utilizados para a reciclagem do óleo lubrificante deverão estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.

O Art. 5º e Art. 6º da mesma resolução dispõem sobre as responsabilidades dos produtores, importadores e revendedores pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado. Os mesmos deverão coletar ou garantir a coleta e dar a destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado, de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante acabado que tenham comercializado.

A Prefeitura de Matão é o principal ponto de coleta voluntária de óleo no município e ainda realiza a coleta em parceria com a Cooperasolmat para a produção de biodiesel. O volume coletado pela cooperativa com a venda do óleo é revertido para melhorias de condições de trabalho dos cooperados. Outros pontos de coleta, de programas de iniciativa privada existentes podem ser participantes de um mesmo Programa da Prefeitura para a coleta do resíduo, divulgado e identificado por meio de adesivos, cartazes e banners.

Quanto aos óleos lubrificantes e graxas, cada posto de combustível ou locais de troca e venda de óleos lubrificantes, deverá apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo aplicadas as precauções necessárias em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes (CONAMA 362/2005); NBR 12.235/1988; NBR 13.221/1994; NBR 7.500).

A prefeitura deverá identificar e notificar os postos de combustíveis e os locais de troca e venda de óleos lubrificantes quanto aos ajustes na identificação como postos de coleta e armazenamento dos resíduos de óleo lubrificantes, bem como ajudar na orientação e procedimentos sobre o resíduo a ser coletado. Para os moradores da região rural, a orientação do Programa da Prefeitura deverá ser a de encaminhar seus resíduos de óleos e graxas aos postos de combustíveis mais próximos às suas residências. A partir daí, o produtor, importador ou revendedor do óleo lubrificante são responsáveis pelo recolhimento e destinação final adequada, conforme determina a PNRS.

4.4.4 Pneus

Um dos maiores problemas no armazenamento de pneus para a coleta ou reciclagem é o acúmulo de água quando estocado em áreas sujeitas a intempéries, pois este cenário facilita a criação de diversos vetores causadores de doenças, além do lançamento "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como terrenos baldios, redes públicas de drenagem e vias, e rurais como corpos d'água, áreas de pastagem e a queima a céu aberto. Assim, a exemplo de outros resíduos especiais, foi determinada para os pneus, a logística reversa, por meio da Resolução CONAMA nº. 258/99, que dispõe ainda sobre o abandono ou disposição inadequada de pneumáticos inservíveis constituírem passivo ambiental, definindo por meio do Art. 3º, os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos descartados.

A resolução resolve ainda que os distribuidores, revendedores e consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.

Os pneumáticos deverão ser separados dos demais resíduos domésticos e encaminhados aos postos de coleta autorizados. Nos locais de troca e venda de pneus, deverá haver uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Recomenda-se que o recebimento dos resíduos de pneus possa ser realizado também no comércio de distribuidores e revendedores de pneumáticos, além de continuar sendo recebidos no galpão da Pedreira (mantido pela Prefeitura para atender ao convênio com o Programa Reciclanip). A atual cobertura não atende a demanda em concordância com a legislação e recomenda-se que seja ampliado em sua área a fim de manter resguardados os pneus das intempéries.



Figura 32 – Galpão para recolhimento de pneus inservíveis – ponto de coleta da Reciclanip

Recomenda-se também a revisão do número de visitas para recolhimento dos pneus realizadas pela Reciclanip, solicitando o aumento da frequência a fim de evitar o acúmulo dos materiais no pátio do galpão.

4.4.5 Agropastoris

O Brasil, que se encontra entre os maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, gastando aproximadamente US\$ 1,6 bilhão, o que representa 7% do consumo mundial, segundo a Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, registra, anualmente, cerca de 300 mil intoxicações agudas e cinco mil óbitos de trabalhadores rurais por uso de defensivos agrícolas (CONSEMA, 2002). Nos últimos dez anos foram mais de 202 mil toneladas recicladas e atualmente, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), ONG responsável pela destinação final do material, recolhe 94% do total descartado. Os estados líderes na devolução de recipientes de agrotóxicos, segundo o inpEV, são Mato Grosso, Paraná, Goiás e São Paulo.

As embalagens de agrotóxicos são obrigatoriamente recolhidas desde 2002.

A nova legislação federal determinou a responsabilidade da destinação final de embalagens vazias para o agricultor, o fabricante e o revendedor. Cada elo da cadeia tem a sua função. De acordo com a nova regra, o produtor deve lavá-las e perfurá-las para evitar a reutilização, podendo armazená-las na propriedade por no máximo um ano.

O revendedor tem a obrigação de indicar os postos de recolhimento na nota fiscal e o fabricante de recolher e dar a destinação final ao material. A fiscalização é rígida pelas leis de agrotóxicos e de crimes ambientais, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A Lei nº. 9.974 de 6 de junho de 2000, altera a Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989 e dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Esta lei determina que os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

As embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersáveis em água deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante de seus rótulos e bulas.

As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos

usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas às normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.

Além desta legislação, a Resolução CONAMA nº. 334 de 3 de abril de 2003 dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e os Decretos Federais nº. 3.694 de 21 de dezembro de 2000 e nº. 3.828 de 31 de maio de 2001, alteram e incluem dispositivos ao Decreto nº. 98.816, que dispõe sobre o controle e a fiscalização de agrotóxicos (Revogado pelo Decreto 4.074/02).

Estima-se que no Brasil ocorram mais de 3 mil mortes anuais provocadas por intoxicação pelos pesticidas. O estado de São Paulo é o campeão em consumo e absorve 30% dos agrotóxicos utilizados nas lavouras brasileiras, segundo a Anvisa (Agência de Vigilância Sanitária).

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo dispõe em seu Artigo 35: - Os resíduos perigosos que, por suas características, exijam ou possam exigir sistemas especiais para acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento ou destinação final, de forma a evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública, deverão receber tratamento diferenciado durante as operações de segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Os artigos 38 e 39 dispõe sobre a coleta, gerenciamento e transporte de resíduos perigosos. Os artigos 46 e 47, dispõe sobre as informações a serem declaradas pelos geradores. Os artigos 48 e 49, dispõe sobre as responsabilidades dos geradores em casos de acidentes ou danos ambientais enquanto que os artigos 52 e 53 dispõe sobre as responsabilidades solidárias e pós-consumo de produtos que exijam operações especiais de manejo.

A Lei Estadual 5032 altera a Lei nº 4.002, de 5 de janeiro de 1984, que dispõe sobre a distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos e outros biocidas no território do estado de São Paulo. Resolução SMA N. 7 de 31 de janeiro

de 2006 - dispõe sobre o licenciamento prévio de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, a que se refere a Lei Federal n. 7.802, de 11.07.89, parcialmente alterada pela Lei n. 9.974, de 06.06.00, e regulamentada pelo Decreto Federal n. 4.074, de 04.01.02. Já o Decreto 44.038 aprova regulamento fixando os procedimentos relativos ao cadastramento e fiscalização do uso, da aplicação, da distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos, seus componentes e afins, no território do estado de São Paulo e dá providências correlatas.

A aprovação do Projeto de Lei (PL) 281/2010 em 2011, criou um sistema de fiscalização mais rígido neste mercado, exigindo receituário e orientação de um engenheiro agrônomo para a compra do agrotóxico, além de abrir a possibilidade de fiscalização dos produtos por outras secretarias, assim, além da Secretaria da Agricultura, a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria da Saúde poderão questionar suas características, componentes e toxicidade.

Matão possui 551 propriedades rurais particulares individuais cadastradas junto a CATI, conforme resultados do Projeto LUPA 2007/2008 (Levantamento Cadastral das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo), embora segundo censo agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), hajam 160 propriedades rurais particulares no município. Em Matão, o recebimento e o armazenamento temporário de embalagens vazias de agrotóxicos é realizada em um galpão localizado à Av. Antônio Gorbatti, 448 – Distrito Industrial – Jardim Paraíso, mantido e organizado como posto de coleta por empresas produtoras de insumos da região. As embalagens são enviadas para a ARIAR (Associação das Revendas de Insumos Agrícolas de Araraquara e Região), instalada em Araraquara, que realiza a coleta por meio de um caminhão itinerante (com capacidade para volume aproximado de 1.200 kg), três vezes ao ano.

O produtor rural deve entregar as embalagens triplamente lavadas, juntamente à nota fiscal do produto e não há custo para o produtor. São recolhidas as embalagens de defensivos agrícolas, suas caixas de papel e papelão, plástico, sacos plásticos, vidros e recipientes de alumínio, que uma vez triados pelo

funcionário, são armazenados em local coberto e protegido. Quanto à destinação, todas as embalagens lavadas, que não estejam contaminadas, metálicas, alumínio e papelão seguem para reciclagem, enquanto as embalagens vazias que não foram tríplice lavadas ou as embalagens não-laváveis (flexíveis ou aluminizadas) devem seguir para incineração, segundo orientações da inPEV.

A indústria ou fabricante dos agrotóxicos, assim como os distribuidores e revendas têm a responsabilidade sobre as embalagens vazias e sua destinação final correta (reciclagem ou incineração). Também devem colaborar com o Poder Público difundido programas educativos de orientação e conscientização do agricultor, o que pode ser inserido em Programas Municipais ambientais para diminuição ou substituição do uso de agrotóxicos em algumas culturas por alternativas menos agressivas ao ambiente, assim como os cuidados em relação à contaminação das águas e solo.

4.4.6 Radioativos

Os procedimentos quanto aos resíduos radioativos no Brasil, o manuseio, acondicionamento e destinação final do resíduo estão a cargo da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear), que recomenda:

- Para o manuseio, a utilização de EPI's mínimos exigidos: aventais de chumbo, sapatos, luvas e óculos adequados;
- Para o acondicionamento, os recipientes devem ser confeccionados com material a prova de radiação (chumbo, concreto e outros).

Ainda não existem processos de tratamento economicamente viáveis para o resíduo radioativo. Os processos pesquisados, envolvendo a estabilização atômica dos materiais radioativos ainda não podem ser utilizados em escala industrial. Usualmente, os processos de disposição final do resíduo nuclear disponíveis são extremamente caros e sofisticados:

- Construção de abrigos especiais, com paredes duplas de concreto de alta resistência ($f_{ck} > 240$) e preferencialmente enterradas;

- Encapsulamento em invólucros impermeáveis de concreto seguido de disposição marinha em alto mar, processo muito criticado por ambientalistas e proibido em alguns países;
- Destinação final em cavernas subterrâneas salinas, seladas em relação à biosfera.

4.5 Resíduos da Construção Civil e Demolições

A Resolução CONAMA nº. 307 de 5 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Esta legislação define que os geradores de resíduos da construção civil deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Sendo que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domésticos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

É de responsabilidade dos órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, a apresentação de documento aos geradores de resíduos de construção civil, certificando a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos, de acordo com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

A Prefeitura de Matão já possui um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (Implantação de Plano de Gestão), um dos itens do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado conforme as exigências da Resolução CONAMA nº 307. O Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil está em fase de licenciamento pela CETESB de sua nova área de disposição e aguarda discussão com a comunidade para posterior encaminhamento e aprovação deste Plano pelo Poder Legislativo.

Todas as proposições de gestão e operacionalidades do sistema de coleta, transporte, disposição, reaproveitamento e disposição final dos resíduos sólidos de obras de construção civil, demolições e resíduos volumosos estão descritas e relacionadas no documento do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.

4.6 Resíduos Industriais

Matão possui cadastradas junto ao IBGE, 2.737 empresas (dados CEMPRE, 2010) dos mais diversos setores e os resíduos sólidos industriais são provavelmente os mais variados, em função da diversidade de características, origens, aplicações e composições. Considerando que a coleta, o armazenamento, o acondicionamento, o transporte e a destinação final dos resíduos industriais são de responsabilidades dos geradores, observando-se as normas específicas e legislações vigentes, como por exemplo:

- NBR 13741/96 - Destinação de bifenilas policloradas – procedimento;
- NBR 8371/05 - Ascarel para transformadores e capacitores - características e riscos;
- NBR 13882/05 - Líquidos isolantes elétricos - determinação do teor de bifenilas policloradas (PCB);
- NBR 13968/97 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - procedimentos de lavagens;
- NBR 14719/01 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - destinação final da embalagem lavada – procedimento;
- NBR 14935/03 - Embalagem vazia de agrotóxico - destinação final de embalagem não lavada – procedimento.
- NBR 14283/99 - Resíduos em solos - determinação da biodegradação pelo método respirométrico;
- Norma CETESB P4.230/99 - Aplicação de lodos de sistemas de tratamento biológico em áreas agrícolas - critérios para projeto e operação (Manual

Técnico);

- Norma CETESB P4.233/99 - Lodos de curtumes - critérios para o uso em áreas agrícolas e procedimentos para apresentação de projetos (Manual Técnico);
- Norma CETESB P4.263/03 - Procedimento para utilização de resíduos em fornos de produção de clínquer;
- Norma CETESB P4.231/06 - Vinhaça - critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola;
- Norma CETESB L1.022/07 - Utilização de produtos biotecnológicos para tratamento de efluentes líquidos, resíduos sólidos e recuperação de locais contaminados.
- Resolução SMA N. 39 de 21 de julho de 2004 - estabelece as diretrizes gerais à caracterização do material a ser dragado para o gerenciamento de sua disposição em solo;
- Decisão de Diretoria CETESB N. 152/2007/C/E de 08 de agosto de 2007 que dispõe sobre procedimentos para gerenciamento de areia de fundição.

A Resolução CONAMA 313 de 29 de outubro de 2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, que visou mapear de forma abrangente e detalhada os processos produtivos e de destinação dos sub-produtos das indústrias brasileiras. Os formulários utilizados e descritos na resolução podem servir de parâmetro para elaboração de formulários a serem utilizados em cadastro e levantamento de dados da Prefeitura.

Ao definir a classificação de porte dos geradores de resíduos (como pequenos, médios e grandes geradores), a Prefeitura pode passar a exigir o PGIRS dos grandes geradores (convencionando o número de funcionários, por exemplo, ou a produção de resíduos mensais). Das indústrias de pequeno e médio porte, a solicitação do plano poderá ser simplificada, mas de igual importância no cadastro e informações para a Prefeitura.

Juntamente com as licenças e PGIRS, A Prefeitura poderia solicitar também as licenças dos receptores dos resíduos, de forma a registrar toda a cadeia

produtiva, além disso, pode-se criar um convênio com as associações industriais e comerciais da cidade de modo a estabelecer como padrão municipal, por meio de campanhas conjuntas:

- As atividades referentes ao armazenamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos, deverão ser realizadas por iniciativas das próprias indústrias, sempre que necessário por intermédio de empresas terceirizadas devidamente licenciadas;
- Inserir os princípios dos 4 R's - recuperar, reduzir, reutilizar, reciclar - de valorização e disposição final adequada, incluindo prazos e conteúdos mínimos.

Caberá à Prefeitura denunciar ao órgão ambiental as irregularidades, porém isentando-se da fiscalização tendo em vista o quadro reduzido de funcionários e volume de trabalho.

4.6.1 Acondicionamento e Armazenamento Temporário

As formas mais usuais de se acondicionar os resíduos industriais são:

- Tambores metálicos de 200 litros para resíduos sólidos sem características corrosivas;
- Bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semi-sólidos em geral;
- “Big-bags” plásticos, que são sacos, normalmente de polipropileno trançado, de grande capacidade de armazenamento, quase sempre superior a 1 m³;
- Contêineres plásticos, padronizados, para resíduos que permitem o retorno da embalagem;
- Caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.

4.6.2 Tratamento e Disposição Final

É comum destinar resíduos industriais à reutilização ou inertização, entretanto, dada à diversidade dos materiais, não existe um processo comum pré-estabelecido, dependendo sempre de análises prévias da origem, composição e estado do resíduo. Os processos de tratamento mais comuns são:

- Neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;
- Secagem ou mescla, para resíduos com alto teor de umidade;
- Encapsulamento, que consiste em se revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação;
- Incorporação, para resíduos que podem ser agregados à massa de concreto ou de cerâmica, ou ainda que possam ser acrescentados a materiais combustíveis.

Normalmente a destinação final dos resíduos industriais é feita em aterros especiais, Classe I, ou através de processos de destruição térmica, como incineração ou pirólise, conforme o grau de periculosidade apresentado pelo resíduo e de seu poder calorífico. Os Aterros Especiais - Classe I são aterros similares a um aterro sanitário, apresentando as seguintes diferenças:

- Obrigatoriedade de dupla camada de impermeabilização inferior com manta sintética;
- Obrigatoriedade de camada de detecção de vazamento entre as camadas de impermeabilização inferior;
- Obrigatoriedade de camada de impermeabilização superior com manta sintética;
- Obrigatoriedade de camada de drenagem acima da camada de impermeabilização superior;
- Maior distância da camada de impermeabilização inferior ao nível máximo do lençol freático (mínimo de 3,0 metros);
- Obrigatoriedade de coleta e tratamento dos líquidos percolados.

Além do aterro e dos processos térmicos, a destinação final de resíduos

considerados como de alta periculosidade pode ser feita pela disposição em cavernas subterrâneas (calcárias ou, preferencialmente, salinas) ou pela injeção dos mesmos em poços de petróleo esgotados.

4.7 Estrutura Administrativa

4.7.1 Setor Administrativo

A estrutura administrativa responsável pelos serviços de gestão de resíduos à sólidos no município é o Departamento de Meio Ambiente, subordinadamente à Secretaria de Serviços Municipais e Meio Ambiente do município. Este departamento responde pelos serviços de coleta de resíduos doméstico, comercial, de saúde, varrição, roçagem, poda de árvores, corte de árvores e capina, coleta seletiva, educação ambiental, além da fiscalização e gerenciamento dos serviços prestados por empresas terceirizadas.



Figura 33 – Secretaria de Serviços Municipais e Meio Ambiente de Matão

A Secretaria conta com 200 funcionários, sendo que o Departamento de Meio Ambiente conta com 26 funcionários próprios e outros 78 funcionários da empresa terceirizada Leão Ambiental, de Ribeirão Preto, alocados da seguinte forma:

Tabela 12 – Serviços e trabalhadores alocados

Serviço	Prefeitura	Empresa
Coleta (coletadores + motoristas)	2	20
Varrição	11	19
Capina e roçada	3	18
Unidade de manejo, tratamento e disposição	3	5
Demais serviços (RCDs + volumosos)	2	9
Gerenciais ou administrativos (planejamento e fiscalização)	5	7
TOTAL	26	78

Fonte: Prefeitura Municipal de Matão, 2012

A atual estrutura é baseada nos serviços prestados pela empresa terceirizada responsável pela execução de serviços variados e da empresa responsável pela administração do aterro municipal, BEMA Construtora.

Conforme observado, o dimensionamento de pessoal e equipamentos parece ser adequado e suficiente para a manutenção de boas qualidades sanitárias na cidade, o que leva a crer que apenas por meio da implantação de novos métodos de operação ou formas diferenciadas de tratar os resíduos sólidos pode gerar economia sem perda da qualidade dos serviços. Uma reestruturação gerencial poderia contemplar uma equipe exclusiva para a gestão integrada de resíduos sólidos.

4.7.2 Encargos financeiros

Atualmente, todos os encargos relacionados ao sistema público de limpeza e coleta de resíduos sólidos urbanos são ônus exclusivos da Prefeitura Municipal por meio de sua Secretaria de Serviços Municipais e Meio Ambiente, especificamente,

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmatechconsultoria.com.br

de seu Departamento de Meio Ambiente.

Apesar de não haver déficit significativo para suprir os serviços, pode-se sugerir à Prefeitura a cobrança de taxa de coleta e disposição final de parte dos resíduos urbanos, especificamente, os resíduos de produção mensuráveis, como os de saúde e industriais de médio e grande porte, pois a cobrança de taxa de limpeza pública sempre foi uma questão polêmica e ainda gera insegurança jurídica. Segundo o entendimento de alguns juristas, há na cobrança de taxa de limpeza pública a violação do requisito da divisibilidade, por outro lado, a instituição de taxa de limpeza urbana está prevista no Artigo 26 da Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos):

“Artigo 26 - A taxa de limpeza urbana é o instrumento que pode ser adotado pelos Municípios para atendimento do custo da implantação e operação dos serviços de limpeza urbana.

§ 1º - Com vistas à sustentabilidade dos serviços de limpeza urbana, os Municípios poderão fixar os critérios de mensuração dos serviços, para efeitos de cobrança da taxa de limpeza urbana, com base, entre outros, nos seguintes indicadores:

1. a classificação dos serviços;
2. a correlação com o consumo de outros serviços públicos;
3. a quantidade e frequência dos serviços prestados;
4. a avaliação histórica e estatística da efetividade de cobrança em cada região geográfica homogênea;
5. a autodeclaração do usuário.”

Além disso, considerando-se os instrumentos de remuneração, a taxa e a tarifa nem sempre são capazes por si só de dotarem o órgão de limpeza urbana dos recursos necessários a prestação de um bom padrão de serviços. Apenas o

orçamento poderá assegurar a alocação de recursos específicos para este fim. Para tanto torna-se necessário um levantamento de todas as despesas e a previsão das receitas decorrentes dos serviços prestados, através do emprego de métodos e critérios adequados.

Exclusivamente para os serviços de coleta, remoção, transporte e destinação final de entulhos provenientes da Construção Civil, dos Resíduos Industriais e de Serviços de Saúde, estes deverão ser realizados pelos geradores ou por empresas contratadas para realizarem a atividade, devendo neste caso submeter previamente ao município os Planos de Gerenciamento dos Resíduos, bem com obter junto aos órgãos de fiscalização ambiental competente as devidas licenças para operação e destinação final dos mesmos. A critério exclusivo do município, este poderá a qualquer tempo, mediante cobrança, realizar qualquer uma das etapas dos resíduos (coleta, remoção, transporte e destinação final) de responsabilidade dos geradores, desde que esta tarefa seja de interesse público do ponto de vista econômico, ambiental, legal e social.

A natureza dos resíduos originados por estabelecimentos comerciais dependem da atividade desenvolvida, embora na limpeza urbana, os tipos doméstico e comercial, junto com o lixo público, representem a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades. O grupo de lixo comercial, assim como os entulhos de obras, pode ser subdividido em pequenos, médios e grandes geradores. O regulamento de limpeza urbana do município poderá adotar como parâmetro o volume médio gerado de resíduos (declarado em termo de compromisso pelos comerciantes e prestadores de serviços), número de funcionários, número de clientes atendidos, área do empreendimento e tipo de resíduos gerados.

Esta classificação é importante, pois a coleta dos resíduos dos grandes geradores pode ser tarifada, gerando receita adicional para sustentação econômica do sistema. É importante identificar o grande gerador para que este tenha seu lixo coletado e transportado por empresa particular credenciada pela prefeitura, prática que diminui o custo da coleta para o município em cerca de 10 a 20%

(PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2009).

A definição dos critérios para elaboração de taxas dos serviços de coleta e destinação dos resíduos devem orientar de forma mais justa possível, o dimensionamento das cobranças. O município deverá seguir parâmetros coerentes aos seus indicadores sócio-econômicos e estar baseado em dados regionais, se for preciso. Sendo assim, segundo valores adotados no estado de São Paulo, pode-se considerar a seguinte divisão para os usuários comerciais, de serviços e de saúde:

Tabela 13 – Classificação de geradores sugerida conforme volume de resíduos

GERADOR			TIPOS DE RESÍDUOS
PEQUENO PORTE	MÉDIO PORTE	GRANDE PORTE	
Área até 200 m ² ou Até 10 funcionários	Área de 200 m ² a 1.000 m ² Ou de 10 a 50 funcionários	Área de mais de 1.000 m ² Ou a partir de 50 funcionários	
Gera até 50 L/dia;	Gera de 50 a 200 L/dia;	Gera acima de 200 L/dia;	Orgânico e Doméstico / Classe II A
Gera até 50 kg/dia;	Gera de 50 a 100 kg/dia;	Gera acima de 100 kg/dia;	Recicláveis / Classe II B
Gera até 20 kg/dia;	Gera de 20 a 50 kg/dia;	Gera acima de 50 kg/dia;	Perigosos e Saúde/ Classe I – Grupos A,B,C, E
Gera até 20 kg/semana;	Gera de 20 a 50 kg/dia;	Gera acima de 50 kg/dia;	Especiais / Classes I e II B
Gera até 500 kg/dia	Gera de 500 a 1000 kg/dia	Gera acima de 1000 kg/dia	Construção Civil / Classe II B

O sistema de cobrança deve ser baseado no cadastro e informações de todas as empresas, lojas, consultórios, escolas, órgãos, entidades e atividades não domiciliares do município, podendo prever a isenção da cobrança das empresas que apresentem contrato particular com prestadoras certificadas para a realização dos serviços de coleta.

Os resíduos de médios e grandes geradores poderão ser cobrados por volume, peso e classificação, de maneira que aqueles que necessitam de

tratamento especial e descarte específico sejam taxados conforme a complexidade das operações, seguindo valores pagos atualmente pela prefeitura por tonelada (cerca de R\$ 0,08 /ton para o lixo comum e R\$ 3,45/ton para os resíduos de saúde), ou ainda adotando-se outra base para cálculo, como área construída ou região geográfica do estabelecimento.

Considerando tais possibilidades, destaca-se a importância do cadastro de empresas, a partir do qual, por meio de um termo de compromisso declaratório junto à prefeitura municipal, ou por ocasião da renovação das licenças, emissão de alvarás ou regularizações das atividades, será possível identificar os médios e grandes geradores, dos quais serão exigidos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

O conteúdo e detalhamento do Plano deverá informar:

- 1) Identificação do empreendimento: razão social, nome fantasia, CNPJ, endereço, CEP, município, telefone, fax, e-mail, pessoa para contato (nome, cargo).
- 2) Informações gerais:
 - Especialidades médicas, unidades ambulatoriais, clínicas de complementação diagnóstica e terapêutica que gerem resíduos no estabelecimento;
 - Número total de funcionários, inclusive de prestação de serviços;
 - Área construída e área total do terreno;
 - Número total de leitos e por especialidades médicas;
 - Número de atendimentos dia (média);
 - Responsável legal pelo estabelecimento.
- 3) Informações Técnicas:
 - Manuseio, segregação e quantificação da totalidade dos resíduos

gerados, dentro da classificação normatizada (kg/dia) a saber:

Grupo A: Resíduos biológicos

Grupo B: Resíduos químicos

Grupo C: Rejeitos radioativos

Grupo D: Resíduos comuns

- Tratamento preliminar (se houver) empregado;
- Formas de acondicionamento e identificação;
- Local de Armazenamento;
- Descrição do tipo de transporte interno e externo utilizado para remoção e existência de áreas de transbordo (horários, caminhos percorridos, etc.);
- Tratamento e destinação final para cada grupo de resíduos;
- Plano de contingência para o tratamento e destinação final propostos em caso de falha temporária.

4) Treinamento de pessoa I:

O plano deverá prever a elaboração de rotinas com instruções de procedimentos para a higienização, manuseio, segregação e coleta interna de resíduos, que deverá permanecer à disposição de todos os funcionários. Deverá ser previsto treinamento para novos contratados e reciclagem periódica para a aplicação das rotinas e modernização dos mesmos, com todos os funcionários do estabelecimento, contemplando desde a origem dos resíduos até a destinação final.

5) Plano de Auto Monitoramento do PGRS

- Deverão ser realizados relatórios semestrais de avaliação do PGRS, identificando as necessidades de melhorias, alterações necessárias, mudanças de procedimentos, observações sobre o sistema;
- Elaboração de Planilha referindo a geração mensal de resíduos, tipos

de resíduos, classificação, forma e local de armazenamento, destino final, entre outros.

6) Cronograma de implantação do PGRS

7) Algumas normas de referência para elaboração do PGRS:

NBR 12807 – Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia

NBR 12808 – Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação

NBR 12809 – Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde – Procedimentos

NBR 12810 – Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde – Procedimentos

NBR 9190 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Classificação

NBR 9191 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Especificação

NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação

NBR 7500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material – simbologia

Resolução CNEN 6.05 – gerência de rejeitos radioativos com instalações.

NBR 12235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – procedimento

NBR 13221 – transporte de resíduos – procedimento

NR 9 – Programa de prevenção de riscos ambientais (M.T.)

NR 15 – atividades e operações insalubres (M.T.)

RDC nº 306 de 7 de dezembro de 2004 ANVISA – dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde (atualiza e complementa a RDC 33 de 25 de fevereiro de 2003).

RDC nº 56 de 6 de agosto de 2008 ANVISA - dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.

Quanto ao resíduo doméstico, estima-se que cada residência com 5 pessoas, gere 8 kg de resíduos por dia. Assim, em um ano, cada família gera em torno de 2,92 ton de lixo que deverá ser coletado. Considerando os valores pagos pela Prefeitura de Matão atualmente, o valor de custo para cada residência seria cerca de R\$ 0,25 ao ano. A partir desse valor, pode-se discutir um valor coerente e proporcional considerando os encargos administrativos e de cobrança.

Em Campinas, o valor é calculado segundo a frequência da coleta, localização do imóvel (segundo zoneamento urbano), uso do imóvel (comercial ou residencial) e volume da edificação (m³ edificado) ou testada do terreno no caso de terrenos, a saber:

Tabela 14 – Parâmetros de cálculo para taxas de lixo em Campinas

ÁREA GEOGRÁFICA	ALTURA ADMITIDA DO PÉ DIREITO	VALOR ANUAL / m ³ Edificado (% de 1,00 UFIR)
1	2,50m	29,31% = 0,2931 UFIC/m ³
2	2,50m	21,98% = 0,2198 UFIC/m ³

ÁREA GEOGRÁFICA	ALTURA ADMITIDA DO PÉ DIREITO	VALOR ANUAL / m ³ Edificado (% de 1,00 UFIR)
1	4,00m	24,42% = 0,2442 UFIC/m ³
2	4,00m	18,32% = 0,1832 UFIC/m ³

ÁREA GEOGRÁFICA	VALOR ANUAL POR METRO LINEAR DE TESTADA (FRENTE) - TERRENOS (% DE 1,00 UFIR)
1	1098,97% = 10,9897 UFIC/m linear testada
2	366,32% = 3,6632 UFIC/m linear testada

Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas, 2013

São consideradas diferenças entre as áreas geográficas em relação à frequência de coleta semanal, assim, a Área 1 - coleta de 5 a 6 dias/semana (301 dias/ano) e a Área 2 - coleta de 3 a 4 dias/semana (156 dias/ano). A unidade fiscal adotada em Campinas, UFIC, foi instituída em substituição à UFIR, extinta em 2000 e equivale, para 2013, R\$2,48.

Já em municípios como São José dos Campos e São Bernardo do Campo, as taxas de coleta de lixo são calculadas com base na área construída, sendo

cobradas tarifas variando de R\$0,50 a R\$0,85 e R\$1,25 (para residências, comércio e indústrias, respectivamente em São José dos Campos) a R\$1,80 e R\$2,00 (para residências e comércio respectivamente em São Bernardo do Campo) por metro quadrado, sendo que São Bernardo estipulou um valor máximo cobrado para cada caso. Em São José dos Campos, há possibilidade de requerer isenção da taxa, assim como do IPTU em casos especiais, como áreas atingidas por enchentes ou pessoas com declaração de pobreza. Grandes geradores de resíduos sólidos, como indústrias, cadastrados na prefeitura e que apresentem contrato de destinação e tratamento final de resíduos sólidos coletados com pessoa jurídica prestadora destes serviços também têm direito à isenção da taxa.

A definição de valores deverá considerar ainda fatores sócio-econômicos de Matão e região e ser aprovado por meio de Lei Municipal específica.

4.8 Educação Ambiental

4.8.1 Princípios da Educação Ambiental

A preocupação em relação aos problemas ambientais em escala global motivou a comunidade internacional para a discussão de acordos multilaterais relativos a várias questões. Na Educação Ambiental o marco inicial se dá na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, realizado em Estocolmo em 1972, onde se discutiu uma nova visão de desenvolvimento sustentável. A partir desta conferência se estabeleceram as bases para um novo entendimento a respeito das relações entre meio ambiente e desenvolvimento, sendo não mais possível desassociar um componente de outro. Foi também neste evento que se concretizou a urgente necessidade de se criar outros mecanismos para tratar a temática ambiental, com ênfase à Educação Ambiental. A Resolução 96 de Estocolmo recomendou a Educação Ambiental como matéria interdisciplinar, visando preparar o ser humano para viver em harmonia com o meio ambiente. Em 1975, a UNESCO e o PNUMA realizaram o Seminário Internacional sobre

Educação Ambiental, onde foi aprovado a Carta de Belgrado, documento onde estão contidos os elementos básicos para estruturar um programa de educação ambiental (em todos os níveis), sendo neste traçado o seguinte objetivo quanto:

- Conscientização: contribuir para que os indivíduos e grupos adquiram e sensibilize e relação ao meio ambiente como todo e quanto aos problemas relacionados com ele;
- Conhecimento: propiciar uma compreensão básica sobre o meio ambiente, principalmente quanto às influências do ser humano e de suas atividades;
- Atitudes: Propiciar a aquisição de valores e motivação para induzir uma participação ativa na proteção ao meio ambiente e na resolução dos problemas ambientais;
- Habilidades: desenvolver condições para que os indivíduos e grupos sociais adquiram as habilidades necessárias a essa participação ativa;
- Capacidade de avaliação: estimular a avaliação das providências efetivamente tomadas em relação ao meio ambiente e aos programas de educação ambiental;
- Participação: contribuir para que os indivíduos e grupos desenvolvam o senso de responsabilidade e de urgência com respeito às questões ambientais.

A Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental (Tibilisi), em 1977, ratificou os objetivos propostos em Estocolmo, sendo estes objetivos a base para a formulação de 41 recomendação sobre a temática de educação ambiental. Dez anos depois, na Conferência Internacional sobre Educação e Formação Ambiental (Moscou), promovida pela UNESCO e PNUMA, debateu-se as questões pedagógicas com vistas a estratégia internacional para a década de 1990, discutindo questões como modelo de curriculum, capacitação de docentes e alunos, acesso à informação, educação universitária e outras especificidades e desafios para integrar educação ambiental ao sistema educacional tradicional. Em

um outro salto de 10 anos, as recomendações ratificadas de Tibilisi foram novamente discutidas na Conferência Internacional de Thessaloníki (Grécia).

Na América Latina destacam-se os seminários realizados em Bogotá em 1976, Costa Rica em 1979 e em Buenos Aires (1988), sendo que neste último encontro recomendou-se que a EA seja parte integrante da política ambiental e leve em conta com o contexto de subdesenvolvimento da região latino-americana.

Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), a ECO-92, reuniu mais de cem chefes de estado e onde foi formulada a Agenda 21. Este documento ratificou a importância de cada país se comprometer a refletir, global e localmente sobre soluções para os problemas ambientais. O capítulo 36 da Agenda 21 refere-se da reorientação da EA destacando a promoção do ensino, da consciência pública e do treinamento para o ensino formal ou informal, destacando-a como indispensável para a mudança de atitude individual com consciência ambiental, baseada na ética, valores técnicos e comportamentos alinhados com as exigências de um novo padrão de responsabilidade.

4.8.2 Educação Ambiental no Brasil

O embasamento legal básico da educação fundamental no Brasil, se dá pela Constituição Federal, de 05/10/1988, o Plano Nacional de Educação (PNE, Lei 10.172, jan/2001), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), o Regimento Escolar, os Planos de Estudo e outras correlatas como a Convenção dos Direitos da Criança (Decreto 99.710, nov/1990), o Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA (Lei 8.069, de 13 de Julho de 1990), a Política Nacional do Meio Ambiente Lei 6.938, 02/09/1981 e Lei ambiental Lei 9.605, de 13/02/1998, a Lei de criação dos Conselhos Escolares, o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, as Diretrizes Curriculares (Planos de Estudo – Parecer CEB Nº 022/98). Este arcabouço jurídico dá uma breve idéia das normas jurídicas que regulamentam o ensino e demonstra a responsabilidade e deveres dos gestores

públicos quanto às políticas públicas de ensino. Deve-se ressaltar que este conjunto de leis está organizado de maneira hierárquica.

A Educação Ambiental é referenciada já na primeira versão do Código Florestal de 1965. De maneira incipiente a EA foi desenvolvida neste período sem a orientação das metas e estratégias estabelecidas em outros acordos internacionais. Com uma abordagem naturalista, o modelo da época esboçava-se como uma educação que enfatizava o meio biológico, distante da abordagem sócio-ambiental.

Em 1981 com a Política Nacional de Meio Ambiente (por meio do Art 2º), e a nova Constituição Federal de 1988, se ratifica o conceito de desenvolvimento sustentável, sendo o Capítulo VI dedicado ao meio ambiente, com ressalva ao Art. 225:

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

Sendo que:

“Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público, entre outras providências, promover a EA em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (§ 1º, VI).

Em 1992 com a ECO-92, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) realizou um workshop que resultou na Carta Brasileira Para a Educação Ambiental, documento que atribui ao MEC e às demais instituições, a definição de metas para a inserção dos temas ambientais nos currículos do ensino superior.

No Plano Nacional de Educação – PNE (2001-2010) aprovado em forma de Lei 10.172/2001, foram fixadas diretrizes objetivas e metas para um período de 10 anos. A EA é proposta como um tema a ser tratado de forma transversal, sendo

uma prática educacional integrada contínua e permanente em concordância com a Lei 9.795/99. Dado o envolvimento de todos os setores da sociedade envolvidos com a educação, esta Lei representa um avanço na discussão da EA dentro do contexto da educação.

Em 1.997, foi realizada a I Conferência Nacional de Educação Ambiental onde foi aprovada a Declaração de Brasília para a Educação Ambiental, documento que ratifica a EA como instrumento para o desenvolvimento sustentável. Porém este documento cita que a existência de diferentes conceitos de desenvolvimento sustentável apresenta um dos problemas para as práticas de EA. O documento ainda relata a escolha de um desenvolvimento para o país baseado apenas na economia, o não cumprimento das metas e recomendações da Agenda 21 e a falta de articulação entre as ações do Estado e sociedade civil, como um dos entraves para a consecução da EA.

Segundo a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por educação ambiental os processos por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A mesma Lei afirma que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal, sendo os princípios básicos da Educação Ambiental:

I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da

inter, multi e transdisciplinaridade;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Tendo por objetivos fundamentais:

I – o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II – a garantia de democratização das informações ambientais;

III – o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV – o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V – o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI – o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII – o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

4.8.3 Legislação de Educação Ambiental em Matão

A clara a intenção do Município de Matão no desenvolvimento da EA, sendo o tema incluso na Lei 4.138/2010 – Código de Meio Ambiente e Saneamento. A EA é destacada nos seguintes tópicos:

Capítulo II

Dos Princípios e Objetivos Da Política Municipal Do Meio Ambiente

Art 2.

IV - articulação, coordenação e integração da ação pública entre os órgãos e entidades do Município e (com os demais níveis) com os demais níveis de governo, e a realização de parcerias com o setor privado e organizações da sociedade civil, visando à recuperação, preservação e melhoria do meio ambiente, somando-se esforços para garantir a promoção da educação ambiental;

Seção II

DOS OBJETIVOS

Art. 4º

XII - desenvolver a educação ambiental em diferentes espaços e equipamentos, como em escolas da rede municipal, estadual ou particular de ensino, unidades de conservação, parques urbanos e praças do Município;

XIII - estimular a criação do Atlas Ambiental Urbano, para promover o inventário ambiental municipal como instrumento da educação ambiental para as gerações futuras.

Seção III

Do Sistema Municipal De Meio Ambiente E Saneamento Da Estrutura

VIII - Promover a educação ambiental nos moldes da Política Nacional e Estadual de Educação Ambiental;

Capítulo III

Dos Instrumentos

Art. 11.

XII – a educação ambiental;

Capítulo III

Da Educação Ambiental

Art. 101.

Entende-se por Educação Ambiental os processos permanentes de aprendizagem e formação individual e coletiva para reflexão e construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando à melhoria da qualidade da vida e uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra;

§ 1º A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação, devendo estar presente em âmbito federal, estadual e municipal, de forma articulada e continuada, em todos os níveis e modalidades dos processos educativo formal e não-formal e de gestão;

§ 2º A Educação Ambiental é parte do processo educativo mais amplo e que todos têm o direito à Educação Ambiental, incumbindo ao Poder Público municipal definir e implementar a Educação Ambiental, no âmbito de suas respectivas competências, nos termos dos artigos 205 e 225 da Constituição Federal, e dos

artigos 191 e 193, da Constituição do Estado de São Paulo.

Art. 102.

No Município de Matão a educação ambiental será realizada de maneira formal e informal, de acordo com a Lei Orgânica do Município de Matão e do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável e Ambiental do Município, Lei n. 3.800, de 05 de outubro de 2006 e em consonância com esta Lei;

§ 1º Nas escolas públicas Municipais, a Educação Ambiental deverá ser tratada de maneira transversal e interdisciplinar integrada ao Programa Educativo e de acordo com o proposto no PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.

§ 2º A Política Municipal de Educação Ambiental, no âmbito de sua competência, observará os princípios e objetivos dispostos na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), no Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), na Política Estadual do Meio Ambiente e na Lei n.12.780, de 30 de novembro de 2007 que instituiu a Política Estadual de Educação Ambiental.

Capítulo II

Dos Princípios e Objetivos Da Política Municipal Do Meio Ambiente

Seção I

Dos Princípios

Art. 2.

IV - articulação, coordenação e integração da ação pública entre os órgãos e entidades do Município e (com os demais níveis) com os demais níveis de governo, e a realização de parcerias com o setor privado e organizações da sociedade civil, visando à recuperação, preservação e melhoria do meio ambiente, somando-se esforços para garantir a promoção da educação ambiental;

Seção II

Dos Objetivos

Art. 4.

XII - desenvolver a educação ambiental em diferentes espaços e equipamentos, como em escolas da rede municipal, estadual ou particular de ensino, unidades de conservação, parques urbanos e praças do Município;

Seção IV

Da Agricultura

Art. 23.

II- Apoio às entidades não-governamentais que se proponham organizar as populações locais para a implantação de sistemas de produção familiar objetivando a ampliação do acesso à formação educacional, profissional, ao conhecimento ecológico e à educação ambiental;

Capítulo IV

Da Política de Desenvolvimento Urbano Ambiental

Seção I

Do Meio Ambiente

Art. 29

IV- articulação, coordenação e integração da ação pública entre os órgãos e entidades do Município e com os demais níveis de governo, bem como a realização de parcerias com o setor privado e organizações da sociedade civil, visando a recuperação, preservação e melhoria do meio ambiente, somando-se esforços para garantir a promoção da educação ambiental.

Art. 31

XII- desenvolver a educação ambiental em diferentes espaços e equipamentos, como em escolas da rede municipal, estadual ou particular de ensino, unidades de conservação, parques urbanos e praças do Município;

XIII- estimular a criação do Atlas Ambiental Urbano, para promover o inventário ambiental municipal como instrumento para as gerações futuras de educação ambiental;

Seção vi

Do Tratamento de Resíduos Sólidos

Art 39.

IX- Realizar campanhas e programas de educação ambiental;

4.8.3 Educação Ambiental não formal em Matão

A Educação Ambiental efetivada por meio de programas, é um instrumento integrante e muito importante das propostas e recomendações do PGIRS, pois tem como objetivo a adesão da população quanto a uma mudança de posição e atitude frente às questões ambientais. Assim, recomenda-se que o Sistema de Coleta Seletiva seja ampliado e organizado de maneira a interagir bem com o Programa de Educação Ambiental que pode atuar em vários focos, englobando todas as Secretarias (Agricultura e Meio Ambiente, Abastecimento, Educação, Cultura e Esporte, Promoção Social, Trabalho e Emprego, Saúde) para a sensibilização dos munícipes.

A divulgação dos programas pode utilizar materiais como: outdoors, banners e cartazes, folders e folhetos, sacolas retornáveis para compras em geral, sacos de resíduos para carros, sacos plásticos para separação dos recicláveis, busdoors,

camisetas, adesivos, ímãs de geladeira, selo de parcerias, etc. Além da criação de um mascote e materiais didáticos e pedagógicos como cartilhas, jogos educativos e passeios com enfoque ambiental para escolas.

O objetivo geral deve buscar a conscientização da população sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão dos materiais recicláveis e orgânicos produzidos no Município, promovendo ações para:

- Mudar hábitos e atitudes de consumo gerais;
- Aumentar a vida de aterros sanitários;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos;
- Separar os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos dos não recicláveis;
- Reduzir a poluição (do ar, águas e solo);
- Evitar o desperdício dos recursos naturais (água, luz, alimentos);
- Preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população.

O público-alvo da campanha deve atingir o máximo de atores sociais possíveis: funcionários da Prefeitura, professores e funcionários das escolas, alunos das redes pública e privada, donas de casa, coletores de materiais recicláveis, movimentos sociais, comunidades religiosas, associações e clubes de serviços, empresas, indústrias, gestores e formadores de opinião, geradores de resíduos tóxicos, artesãos e toda a população.

Todos os programas e ações da Prefeitura devem seguir um Plano geral que trate cada resíduo de forma específica, mas orientados de forma integrada por uma abordagem central. Esta medida proporciona a população o reconhecimento de um único Plano em todas as ações realizadas, facilitando a absorção dos conceitos, objetivos e metas propostas, consequentemente melhorando o nível de participação e conscientização.

Atualmente, a Prefeitura mantém: o Projeto de Recolhimento de Óleo Usado de Cozinha, Lâmpadas e Pilhas, projeto permanente para recebimento destes

materiais dentro das escolas municipais; comemoração da Semana da Água – Projeto Águas de Matão, visitas monitoradas aos córregos da cidade, buscando a conscientização ambiental por meio do entendimento do conceito de bacia hidrográfica do Rio São Lourenço, Projeto Uma Nova Vida, Matão + Verde – Projeto de arborização desenvolvido em parceria com o grupo Matão + Verde, ciclo de palestras sob a temática do reaproveitamento de resíduos sólidos ministrada para educadores e membros da comunidade em geral, realização da Semana do Meio Ambiente – diversas atividades que por meio de ações formais e lúdicas, invocam a população a refletir sobre a temática ambiental, como por exemplo:

- Oficinas de Reutilização de Resíduos;
- Exibição de filmes;
- Palestras;
- Solturas de alevinos;
- Exposição de trabalhos elaborados por estudantes;
- Exposição fotográfica.
- Curso da ECO MATÃO: Treinamento de Brigada Municipal de Incêndio, para atendimento as ocorrências de fogo em vegetação, curso de poda de árvores.

Um bom Programa de Educação Ambiental deve ter linguagem e abordagem específicas para os diversos agentes integrantes, sejam eles tomadores de decisão (políticos, executivos, secretários e dirigentes), servidores e funcionários, professores de todos os níveis e modalidades, educadores ambientais, técnicos e agentes comunitários, grupos sociais em vulnerabilidade social e ambiental, estudantes e voluntários ou a população em geral.

Considerando metas estabelecidas por um Plano Ambiental Integrado, é visível por meio dos programas já implantados no município, que a formação e capacitação de todos os agentes responsáveis pela execução e realização dos Programas de Educação Ambiental no município está sincronizada com as diretrizes educacionais. A capacitação deve ser contínua e pode contar com parcerias com entidades de ensino superior para elaboração de cronogramas e

conteúdos programáticos.

Além disso, há vários programas interessantes, como a cartilha de orientação quanto a utilização de sacolas plásticas (Saco é um saco!), do governo federal, que embora ainda seja controverso no tocante à regulamentação, ambientalmente pode ser muito benéfico ao município. Pode-se fomentar a utilização das sacolas retornáveis e exigir que os estabelecimentos comerciais de todos os gêneros (não só os mercados e supermercados) utilizem embalagens materiais biodegradáveis (de papel, papelão ou plástico biodegradável).

Em parte movidas pela legislação de logística reversa imposta pelo PNRS, em parte pelo marketing positivo das ações, empresas de segmentos variados têm criado Programas de coleta de materiais, como o Reciclanip, dos fabricantes de pneus, o Papa-pilhas, do Banco Santander, o Cata-pilhas da Drogaria São Paulo e a adoção de medidas associativas, de modo a facilitar o recolhimento deste material considerado resíduo especial, como no caso das fabricantes de produtos agropastoris, que mantém um galpão de recepção em Matão. Há entidades que compram óleo e gordura usados, fazendo a retirada do material a partir de 500 ou de 1.000 litros (Óleo Coleta, Triângulo Alimentos). Estes e outros programas podem ser inseridos às ações práticas incentivadas pela Prefeitura sem prejuízo à causa e com a vantagem de já estarem em andamento, sendo de conhecimento de boa parte da população.

Projetos como Feira, Horta e Merenda Orgânicas, além de iniciativas de reaproveitamento de alimentos como o Programa Vitasopa do Ceasa de Minas Gerais, Mesa São Paulo do Sesc, Banco de Alimentos, podem ser ainda associadas a projetos de orientação à população dos benefícios e necessidade de consumo mais consciente evitando desperdícios de alimentos. Tais programas devem ser contínuos, pois são excelentes veículos de comunicação de massa para a promoção, por meio da Educação Ambiental, da sensibilização da população referente a assuntos correlacionados, como a problemática dos resíduos, a importância e benefícios da compostagem, desenvolvimento sustentável, saúde

pública, etc.

5. RESUMO DAS PROPOSTAS

Tabela 15 – Resumo dos tópicos de propostas

ASSUNTO	PROPOSTAS
Resíduos Residenciais e Comerciais	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão e adequação de itinerários de coleta; • Exigência de certificação e auditoria externa para contratação de serviços ou renovação de contratos para serviços de limpeza e coleta; • Estudos para viabilidade de outros sistemas de coleta; • Cobrança de taxa de coleta para grandes geradores comerciais e de serviços; • Adoção de embalagens ambientalmente corretas (sacolas retornáveis, oxibiodegradáveis ou de papel/papelão) no comércio em geral; • Estudos para viabilidade de implantação de usina de compostagem; • Estudo de aproveitamento do biogás gerado no aterro municipal; • Projetos de educação ambiental.
Materiais Recicláveis e Coleta Seletiva	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo para criação de outras cooperativas de catadores; • Aplicação dos princípios da economia solidária; • Ampliação da rede de coleta para todo o município; • Campanhas de incentivo à segregação dos resíduos; • Ações de educação ambiental.

Limpeza Urbana: varrição, poda e capina	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão e adequação das programações e serviços de varrição; • Melhoria e padronização das lixeiras utilizadas no município; • Manutenção e ampliação dos programas de coleta de resíduos de podas e capina; • Manutenção e intensificação das campanhas contra queimadas e abandono de terrenos; • Renovação de convênios para limpeza de praças e programas de adoção de espaços públicos; • Ações de integração social e educação ambiental.
Resíduos de Saúde e Funerários	<ul style="list-style-type: none"> • Definição e cadastro de grandes geradores; • Melhorias na armazenagem e bota-fora de resíduos funerários e cemiteriais; • Revisão e otimização de roteiros de coleta; • Exigência de cópia de PGRS dos estabelecimentos geradores de resíduos de saúde para cadastro e controle da prefeitura; • Campanhas para segregação correta dos resíduos e coleta seletiva.
Resíduos Especiais	<ul style="list-style-type: none"> • Firmar convênios para implantação de pontos de coleta para pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e óleo no comércio; • Estabelecer um programa de coleta e destinação de lixo eletrônico; • Implantar postos de coleta para resíduos especiais na zona rural; • Fiscalizar destinação de óleos combustíveis; • Melhorias na estrutura de destinação de pneus inservíveis; • Manutenção e divulgação do programa de coleta de resíduos agropastoris;
Resíduos da Construção Civil e Volumosos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação do Plano Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Materiais Volumosos; • Integração à campanhas de educação ambiental.
Resíduos Industriais	<ul style="list-style-type: none"> • Definição e cadastro de grandes geradores do setor; • Estudo de cobrança da coleta para grandes geradores industriais e comerciais; • Exigência de PGRS dos médios e grandes estabelecimentos geradores de resíduos;

Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do Conselho Municipal de Educação Ambiental; • Elaboração de Programas de Capacitação para Professores, Coordenadores e Diretores de toda a rede de ensino municipal; • Elaboração de convênios com Instituições de Ensinos, Organizações do Terceiro Setor e Empresas, para propagação de projetos.
---------------------------	---

5.1 Prognóstico

Considerando as análises elaboradas da situação dos Resíduos Sólidos no município de Matão, destacam-se algumas ações a serem propostas, conforme segue na Tabela 16.

Tabela 16 – Prognósticos e Ações Propostas

PROBLEMA	AÇÃO PROPOSTA
Revisão e adequação de itinerários de coleta.	Exigir da empresa contratada, a revisão semestral do planejamento dos itinerários de coleta de modo a atender toda a malha urbana com maior frequência.
	Meta: Curto prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$ 300.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e Empresa contratada
Exigência de certificação e auditoria externa para contratação de serviços ou renovação de contratos para serviços de limpeza e coleta.	Exigir da empresa contratada, o treinamento dos funcionários, uniformização, relatórios de desempenho e certificações quanto às condições de veículos e equipamentos.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: sem custo
Estudos para viabilidade de outros sistemas de coleta.	Responsável: Dep. Meio Ambiente
	Solicitar a empresas privadas especializadas, estudos para implantação de sistemas alternativos de coleta para apreciação do corpo técnico da prefeitura.

	Meta: Médio Prazo (até 10 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2022.
	Custo estimado: R\$100.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e Sec. Urbanismo
Cobrança de taxa de coleta para grandes e médios geradores comerciais, de serviços e da saúde.	Elaborar faixas de tarifas conforme custos de coleta diretos e indiretos para cada tipo de gerador.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$20.000,00
Adoção de embalagens ambientalmente corretas (sacolas retornáveis, oxibiodegradáveis ou de papel/papelão) no comércio em geral.	Responsável: Dep. Meio Ambiente, Dep. Finanças, Sec. Administração
	Exigir termo de compromisso dos lojistas e associação comercial para a adoção de embalagens ambientalmente corretas em lugar das sacolas de plástico e criação de campanhas junto à população.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
Implantação de usina de compostagem.	Custo estimado: R\$ 15.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente, Sec. Educação e Sec. Planejamento e Desenvolvimento
	Implementar no município uma usina de compostagem de resíduos orgânicos coletados.
	Meta: Longo Prazo (até 20 anos)
Estudo de aproveitamento do biogás gerado no aterro municipal para co-geração de energia elétrica.	Prazo estimado: agosto de 2022.
	Custo estimado: R\$ 856.300,00
	Responsável: Sec. Serviços e Meio Ambiente, Sec. Planejamento e Desenvolvimento, Sec. Urbanismo
	Solicitar a empresas e institutos especializados, um estudo de viabilidade para implementar no aterro, um sistema de coleta e processamento para aproveitamento do biogás gerado pela decomposição de resíduos.
	Meta: Longo Prazo (até 20 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2020
	Custo estimado: sem custo
	Responsável: Sec. Serviços e Meio Ambiente, Sec. Planejamento e Desenvolvimento, Sec. Urbanismo

Projetos de educação ambiental.	Elaborar e implementar junto a escolas do município, educadores e coordenadores pedagógicos, programas com abordagens ambientais diversas, como plantio de árvores em áreas degradadas, coleta seletiva, uso racional de recursos naturais, etc.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$ 200.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente, Sec. Educação
Incentivo para criação de outras cooperativas de catadores	Incentivar a criação de outra cooperativa de catadores de materiais recicláveis no município, com doação de local para armazenagem de materiais e bolsa-auxílio.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$ 500.000,00
	Responsável: Sec. Serviços e Meio Ambiente, Sec. Assistência e Bem-Estar Social
Aplicação dos princípios da economia solidária.	Incentivar e apoiar a implantação das práticas de economia solidária junto às cooperativas de catadores e outras associações ativas no município.
	Meta: Médio Prazo (até 10 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2020.
	Custo estimado: R\$ 60.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente, Sec. Assistência e Bem-Estar Social
Ampliação da rede de coleta seletiva para todo o município.	Expandir os serviços de coleta de materiais recicláveis para todo o município.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$ 200.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Campanhas de incentivo à segregação dos resíduos.	Melhorar a adesão da população às práticas de segregação de materiais recicláveis.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$ 200.000,00


	Responsável: Dep. Meio Ambiente e Sec. Educação
Revisão e adequação das programações e serviços de varrição.	Melhorar os serviços de limpeza pública quanto à eficiência.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$ 30.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e Empresa contratada
Melhoria e padronização das lixeiras utilizadas no município.	Aumentar o número de lixeiras disponíveis em locais públicos, padronizar os equipamentos facilitando a identificação e manuseio.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$ 30.000,00
	Responsável: Sec. Serviços e Meio Ambiente
Manutenção e ampliação dos programas de coleta de resíduos de podas e capina.	Ampliar a coleta de resíduos de podas e capina e melhorar a frequência e atendimento a chamados.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$ 100.000,00
	Responsável: Sec. Serviços e Meio Ambiente
Manutenção e intensificação das campanhas contra queimadas e abandono de terrenos.	Manter convênio com o Corpo de Bombeiros para intensificar a campanha contra as queimadas junto à população.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$ 5.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente, Corpo de Bombeiros e Sec. Educação
Renovação de convênios para limpeza de praças e programas de adoção de espaços públicos.	Manter convênios com associações para a manutenção e limpeza das praças públicas.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$ 5.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Ações de integração social e educação ambiental.	Elaboração de campanhas específicas e globais para manter as boas práticas ambientais no município.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$ 30.000,00

	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Definição e cadastro de grandes geradores.	Cadastro de geradores de resíduos dos setores comercial, serviços e de saúde que possibilite a identificação e análises.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: sem custo
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e Sec. Finanças
Melhorias na armazenagem e botafora de resíduos funerários e cemiteriais.	Colocação de caçambas para recolhimento de resíduos cemiteriais e armazenamento em locais de acesso restrito aos resíduos funerários e de exumação.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$ 5.000,00
	Responsável: Sec. Serviços e Meio Ambiente
Revisão e otimização de roteiros de coleta	Manter convênios com associações para a manutenção e limpeza das praças públicas.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: junho de 2014.
	Custo estimado: R\$ 5.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Exigência de cópia de PGRS dos estabelecimentos geradores de resíduos de saúde para cadastro e controle da prefeitura.	Para que a coleta seja realizada, exigir dos estabelecimentos geradores, cópia do Plano de Gerenciamento simplificado e cadastro junto à Prefeitura.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: sem custo
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Campanhas para segregação correta dos resíduos e coleta seletiva.	Realização de campanha para correta segregação de resíduos contaminantes e outros itens de coleta seletiva.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: sem custo
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e Sec. Saúde
Firmar convênios para implantação de pontos de coleta para pilhas, baterias e óleo no comércio.	Estabelecer convênios e política de logística reversa junto a locais de comercialização de pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e óleos.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)

	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$5.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Estabelecer um programa de coleta e destinação de lixo eletrônico.	Estabelecer convênios com instituições e política de logística reversa junto a locais de comercialização de eletrônicos.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$5.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Implantar postos de coleta para resíduos especiais na zona rural.	Criar pontos de coleta e entrega voluntária de resíduos especiais na zona rural, com containers ou coletores.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$5.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Fiscalizar destinação de óleos combustíveis.	Estabelecer convênios e política de logística reversa junto a locais de comercialização de pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e óleos.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$5.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Melhorias na estrutura de destinação de pneus inservíveis.	Ampliar posto de coleta e área coberta de armazenamento, cercar a área, intensificar o recolhimento dos pneus.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$25.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e Reciclanip
Manutenção e divulgação do programa de coleta de resíduos agropastoris.	Manter ponto de coleta e entrega voluntária de resíduos especiais, considerando novos convênios.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$15.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e empresas conveniadas
Implementação do Plano Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos da	Adotar as medidas sugeridas que permitam o início da implementação de todas as ações previstas.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)

Construção Civil e Materiais Volumosos.	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: variado
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Definição e cadastro de grandes geradores do setor.	Convocar as empresas registradas no município para o cadastro no ato da requisição de licença anual.
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: sem custo
	Responsável: Dep. Meio Ambiente, Sec. Fazenda e Sec. Desenvolvimento Econômico
Cobrança da coleta para grandes geradores industriais e comerciais.	Elaboração de diretrizes para efetivação de cobrança da taxa de coleta de lixo para grandes geradores
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$20.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente, Sec. Fazenda e Governo
Exigência de PGRS dos estabelecimentos médios e grandes geradores de resíduos	Convocar as empresas cadastradas como médias ou grandes geradoras para apresentação de PGRS
	Meta: Curto Prazo (até 3 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2016.
	Custo estimado: R\$ 2.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Formação do Conselho Municipal de Educação Ambiental.	Convocar representantes e entidades relevantes às questões ambientais do município.
	Meta: Curtíssimo Prazo (até 1 ano)
	Prazo estimado: agosto de 2014.
	Custo estimado: R\$15.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente
Elaboração de Programas de Capacitação para Professores, Coordenadores e Diretores de toda a rede de ensino municipal.	Criar programa contínuo de capacitação e aperfeiçoamento para agentes multiplicadores, com material e insumos.
	Meta: Médio Prazo (até 10 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2023.
	Custo estimado: R\$250.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e Sec. Educação

Elaboração de convênios com Instituições de Ensinos, Organizações do Terceiro Setor e Empresas, para propagação de projetos de amplitude municipal e regional.	Criar convênios que promovam a prática de ações ambientalmente adequadas, facilitando e divulgando programas de sustentabilidade.
	Meta: Médio Prazo (até 10 anos)
	Prazo estimado: agosto de 2023.
	Custo estimado: R\$100.000,00
	Responsável: Dep. Meio Ambiente e empresas conveniadas



Walkiria Sasaki

Arquiteta Urbanista – CAU 34340-4
Especialista em Gestão Ambiental (FAAP/SJC)



Antonio Morelli Arruda Junior

Responsável Técnico
Biólogo - CRBio 061014
Mestre em Ciências Agrícolas (ESALQ - USP)
Especialista em Geoprocessamento (UFSCAR) e Meio Ambiente (USP/São Carlos)
Auditor Ambiental Sênior IEMA (Institute of Environmental Management & Assessment)

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmatechconsultoria.com.br

ABRELPE, **Mais da metade dos municípios brasileiros ainda não dá destino adequado aos resíduos sólidos urbanos.** G.P. Comunicação. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/noticias_releases_detalhe.cfm?NotReleasesID=1218. Acesso em 01 set.2012, São Paulo, 2011.

ALONSO, R. **CONSEMA aprova recomendações para melhorar controle do uso de agrotóxicos.** Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/consema_120902.htm. Acesso em 25 ago.2012. São Paulo, 12 set.2002.

BARREIRA et al. Usinas de compostagem do estado de São Paulo: qualidade dos compostos e processos de produção. **Engenharia Sanitária Ambiental**. Vol.11, nº4, out-dez 2006,p. 385-393.Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n4/a12v_11n4.pdf. Acesso em 30 ago.2012.

BRAGA, Benedito et al. Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318 p.

BRASIL (2002). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Plano Nacional de Saneamento Básico 2000. Disponível em : <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>>. Acesso em 10 jul. 2012.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo.** São Paulo: Humanitas Publicações.1997.

CEPAM – Fundação Prefeito Faria Lima. **Consórcios Intermunicipais Paulistas Rumo aos Consórcios Públicos – Reflexões.** Disponível em: http://www.cepam.sp.gov.br/arquivos/artigos/Consortio_final_site.pdf. Acesso em: 20 ago.2012. São Paulo, 2011.

CETESB. **Aterro Sanitário.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Aterro%20Sanit%C3%A1rio/21-Aterro%20Sanit%C3%A1rio>.

Acesso em 28 ago.2012. São Paulo, 2008.

CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2011 –2012.**

Disponível em:<http://www.cetesb.sp.gov.br/noticia/379,Noticia>. Acesso em 12 ago.2012. São Paulo, 2012.

CETESB. **Projetos de MDL.** Disponível em :<http://www.cetesb.sp.gov.br/biogas/projetos-de-mdl/22-projetos-de-mdl>. Acesso em 30 ago.2012. São Paulo, 2010.

CETESB. **Resíduos Industriais.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/residuos-urbanos/3-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-industriais>. Acesso em 20 ago.2012. São Paulo, 2008.

CHADE, J. Brasil é campeão do lixo eletrônico entre emergentes. **O Estado de São Paulo**.Notícias. Planeta.22 fev. 2010. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,brasil-e-o-campeao-do-lixo-eletronico-entre-emergentes,514495,0.htm>. Acesso em 03 set. 2012. São Paulo, 2010.

DIAS, Genebaldo Freire. Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana. São Paulo: Gaia, 2002. 257 p.

ESTADO DE SÃO PAULO. Procedimentos para implantação de aterro em valas. Disponível em:http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/aterroemvalas/proc_implant.pdf. Acesso em 25 ago.2012. São Paulo, 2005.

FARIA, A.M.J.B. **Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos.** Disponível em: <http://www.cenedcursos.com.br/consorcio-residuos-solidos-urbanos.html>. Acesso em 30 ago.2012. Curitiba,2010.

G1 GLOBO.COM. **Lixeira com depósito subterrâneo torna coleta mais eficaz em Paulínia.** Disponível em :<http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-paulo-mais-limpa/noticia/2012/04/lixeira-com-deposito-subterraneo-torna-coleta-mais-eficaz-em-paulinia.html>. Acesso em: 01 set.2012. São Paulo, 2012.

IBAM Instituto Brasileiro de Administração Municipal.**O que é preciso saber sobre**

limpeza urbana. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha/coleta.php>. Acesso em 20 ago.2012.Rio de Janeiro, 2008.

ICLEI BRASIL – Governos Locais pela Sustentabilidade. **Manual para aproveitamento do biogás: volume um, aterros sanitários.** ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América Latina e Caribe, Escritório de projetos no Brasil, São Paulo, 2009.

IGUAÇUMEC, **Usina de reciclagem e compostagem** .Disponível em:<http://www.iguacumec.com.br/produtos/montagem-usina.pdf>. Acesso em 28 ago. 2012. Cornélio Procópio, 2007.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **Taxa de Lixo.** Disponível em : <http://www.campinas.sp.gov.br/governo/financas/iptu/taxa-lixo.php>. Acesso em 09 set. 2013.

PREFEITURA DE SÃO PAULO, **Grande gerador de resíduos sólidos.** Disponível em : http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/amlurb/cadastro_amlurb/ Acesso em 09 set. 2013.

SIGMATECH CONSULTORIA Ltda.

Rua: Gisberto Ballerini, 47 – Jd. São Dimas – São José dos Campos – SP CEP: 12245-050

CNPJ: 07.294.194/0001-24

(12)3021-4405 / (12) 9156-2575 / (12) 9773-9198

www.sigmatechconsultoria.com.br