

## INDICE- VOLUME I

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | INTRODUÇÃO  | 7  |
| 2. | OBJETIVO  | 8  |
|    | 2.1. Objetivo Geral   | 8  |
|    | 2.2. Objetivos específicos  | 8  |
| 3. | CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO   | 10 |
|    | 3.1 Aspectos históricos   | 10 |
|    | 3.2 Economia  | 12 |
|    | 3.3 Infra-estrutura   | 13 |
|    | 3.4 Esporte e Cultura   | 13 |
|    | 3.5 Educação  | 13 |
|    | 3.6 Saúde   | 13 |
|    | 3.7 Aspectos Físicos e Geográficos                                  | 13 |
|    | 3.8 Dados Populacionais   | 16 |
|    | 3.9 Aspectos Climáticos   | 17 |
|    | 3.10 Aspectos Geomorfológicos                                       | 20 |
|    | 3.11 Aspectos Hidrológicos  | 22 |
|    | 3.12 Bacia Hidrográfica doTurvo/Grande                              | 23 |
| 4. | RESÍDUOS SÓLIDOS – ORIGEM , DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS             | 35 |
|    | 4.1 Definição   | 35 |
|    | 4.2 Classificação   | 35 |
|    | 4.2.1. Quanto à natureza  | 35 |
|    | 4.2.2. Quanto à categoria   | 36 |
|    | 4.3 Características dos Resíduos Sólidos                            | 37 |
|    | 4.3.1. Características físicas                                      | 37 |
|    | 4.3.2. Características químicas                                     | 39 |
|    | 4.3.3. Características biológicas                                   | 39 |
|    | 4.4 Influência das características dos RSU no planejamento de limp. | 40 |

---

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.5   | Processos de determinação das principais características físicas | 41 |
| 4.6   | Projeção das quantidades de RSU                                  | 43 |
| 5.    | ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS                    | 43 |
| 5.1   | Conceito   | 43 |
| 5.2   | Importância do acondicionamento adequado                         | 43 |
| 5.3   | Características dos recipientes para acondicionamento            | 43 |
| 5.4   | Formas de acondicionamento                                       | 44 |
| 5.4.1 | Resíduos domiciliares  | 44 |
| 5.4.2 | Resíduos públicos  | 44 |
| 5.4.3 | Resíduos de grandes geradores                                    | 44 |
| 5.4.4 | Acondicionamento de resíduos domiciliares                        | 44 |
| 5.4.5 | Acondicionamento de resíduos de fontes especiais                 | 44 |
| 6.    | COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS                          | 45 |
| 6.1   | Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares             | 45 |
| 6.1.1 | Conceituação   | 45 |
| 6.1.2 | Regularidade, Freqüência e Horários de coleta                    | 45 |
| 6.1.3 | Horários de coleta   | 45 |
| 6.1.4 | Redimensionamento de itinerários da coleta domiciliar            | 46 |
| 6.1.5 | Veículos para coleta de resíduo domiciliar                       | 47 |
| 6.1.6 | Ferramentas e utensílios utilizados na coleta domiciliar         | 48 |
| 6.2   | Coleta de resíduos de serviço de saúde                           | 49 |
| 6.2.1 | Dados gerais   | 49 |
| 6.2.2 | Segregação de resíduos de serviço de saúde                       | 50 |
| 6.2.3 | Coleta separada de resíduos comuns, infectantes e espec.         | 50 |
| 6.2.4 | Veículos para coleta de resíduo de serviço de saúde              | 50 |
| 6.2.5 | Freqüência da coleta   | 51 |
| 6.2.6 | Coleta de materiais perfurocortantes                             | 51 |
| 6.3   | Quadro comparativo dos serviços de coleta                        | 51 |
| 7.    | LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS                                  | 52 |
| 7.1   | Importância na limpeza de logradouros públicos                   | 52 |
| 7.2   | Tipos de resíduos nos logradouros                                | 53 |
| 7.3   | Atividades de limpeza nos logradouros                            | 53 |
| 7.4   | Redimensionamento de roteiros da varrição manual                 | 54 |

---

|      |  |    |
|------|--|----|
| 7.5  | Equipamentos manuais para varrição de logradouros              | 54 |
| 7.6  | Equipamentos mecanizados para varrição de logradouros          | 54 |
| 7.7  | Serviços de capina e raspagem                                  | 55 |
| 7.8  | Serviços de roçagem  | 56 |
| 7.9  | Equipamentos mecânicos para roçagem                            | 56 |
| 7.10 | Redução do lixo publico  | 56 |
| 7.11 | Outras atividades relacionadas à limpeza urbana                | 56 |
| 8.   | ACONDICIONAMENTO DOS RESIDUOS                                  | 57 |
| 8.1. | Definição  | 57 |
| 8.2. | Condições gerais   | 57 |
| 8.3. | Características dos recipientes                                | 57 |
| 8.4. | Tipos de recipientes   | 58 |
| 8.5. | Quadro comparativo de vantagens e desvantagens dos recipientes | 58 |
| 8.6. | Recomendações gerais   | 59 |
| 9.   | RECICLAGEM E COLETA SELETIVA                                   | 60 |
| 9.1  | Educação ambiental   | 60 |
| 9.2  | Estratégias da coleta seletiva                                 | 61 |
| 9.3  | Coleta seletiva no Brasil                                      | 62 |
| 9.4  | Vantagens e desvantagens da coleta seletiva                    | 63 |
| 10.  | TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS                         | 64 |
| 10.1 | Conceituação   | 64 |
| 10.2 | Tratamento de resíduos domiciliares                            | 64 |
| 10.3 | Tratamento de resíduos domiciliares especiais                  | 69 |
| 10.4 | Tratamento de resíduos de fontes especiais                     | 71 |
| 11.  | DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS                           | 74 |
| 11.1 | Aterro sanitário   | 75 |
| 11.2 | Tratamento do chorume  | 82 |
| 11.3 | Sistema de drenagem de águas pluviais                          | 85 |
| 11.4 | Drenagem de gases  | 85 |
| 11.5 | Monitoramento ambiental  | 86 |
| 11.6 | Monitoramento geotécnico e topográfico                         | 87 |
| 11.7 | Aterro controlado  | 87 |
| 11.8 | Recuperação ambiental de lixões                                | 88 |

---

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 11.9  | Disposição final de resíduos sólidos domiciliares             | 89  |
| 11.10 | Disposição final de resíduos de fontes especiais              | 90  |
| 12.   | GESTAO E GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS                    | 92  |
| 12.1  | Conceituação  | 92  |
| 12.2  | Gerenciamento integrado de resíduos sólidos                   | 93  |
| 12.3  | Experiências de países do mundo na gestão de resíduos sólidos | 95  |
| 12.4  | Considerações finais  | 100 |
| 13.   | INVENTARIO ESTADUAL DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS            | 102 |
| 13.1  | Metodologia   | 102 |
| 14.   | LEGISLAÇÃO  | 106 |
| 14.1  | Legislação federal  | 106 |
| 14.2  | Legislação estadual   | 108 |
| 14.3  | Legislação municipal  | 110 |
| 15.   | NORMAS TÉCNICAS   | 111 |

## 1.INTRODUÇÃO

A ausência de políticas públicas concretas e estudos técnicos específicos dos resíduos sólidos urbanos, proporciona um dos maiores problemas enfrentados pelas administrações públicas e privadas, o que conseqüentemente gera inúmeros conflitos urbanos com sérios problemas políticos, sociais, técnicos, econômicos, ambientais e sobretudo de saúde pública.

O crescimento populacional de 1,17% (segundo fontes do IBGE-2010) no país, e índices relativamente mais elevados em alguns municípios brasileiros, reflete direta e proporcionalmente no aumento da geração de resíduos sólidos nos municípios, ampliando o quadro dramático enfrentado pelas administrações públicas e privadas.

Com a elevação na geração de resíduos, aumenta consideravelmente os custos das operações envolvidas com a limpeza, coleta, tratamento e disposição final dos resíduos.

Por outro lado, a crescente preocupação com a escassez e exploração demasiada dos recursos naturais de fontes não renováveis, induz a uma busca pelo desenvolvimento de forma sustentável. Portanto é necessária a busca de alternativas como a minimização do uso dos recursos naturais, a redução, reutilização e reciclagem dos materiais gerados, com vistas ao controle e a prevenção da poluição ambiental, principalmente a poluição dos mananciais da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande.

Como a geração de resíduos provém em sua maioria pelas atividades humanas, dificilmente será eliminada ou reduzida a zero. Portanto é fundamental a busca pela sua minimização, obedecendo aos limites legais de emissão para o desenvolvimento sustentável das cidades.

Para tanto é imprescindível o trabalho de envolvimento de toda sociedade, sensibilizando-a de suas responsabilidades no sentido de obtenção de mudanças de comportamento, mesmo que de forma lenta e gradual. Sendo assim, as administrações públicas assumem grande parcela da responsabilidade em estabelecer formas de envolvimento da população, integrando-a a um novo cenário para minimização dos impactos causados pela geração de resíduos sólidos.

Em suma, torna-se necessário um planejamento integrado com amplo envolvimento da sociedade em geral, em busca de uma boa gestão e um bom

gerenciamento na questão dos resíduos sólidos, considerando que um planejamento adequado nesta questão, envolve diretamente a Bacia Hidrográfica a qual pertence o município de Macedônia/SP, pois os resíduos sólidos são considerados como um dos maiores poluentes de suas águas.

## 2.OBJETIVO

### **2.1. Objetivo geral**

O objetivo geral do estudo é diagnosticar e analisar a situação atual dos Resíduos Sólidos Urbanos do município de Macedônia, pertencente à Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo e Grande, propondo um Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos que possa:

- I – preservar a saúde pública
- II – proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente
- III – assegurar a utilização adequada e racional dos recursos naturais
- IV – disciplinar o gerenciamento dos resíduos
- V – gerar benefícios sociais e econômicos.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- 2.2.1. Diagnosticar a situação atual dos Resíduos Sólidos no município de Macedônia/SP.
- 2.2.2. Analisar os dados coletados e fazer estudos referentes à geração de resíduos, sistema de coleta, sistema de transporte, tratamento, destinação final, e, programas implantados em vigência.
- 2.2.3. Propor diretrizes básicas do Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais gerados.
- 2.2.4. Efetuar estudos e análises dos dados coletados;
- 2.2.5. Propor ações corretivas em programas e projetos implantados;
- 2.2.6. Integrar ações, programas e projetos implantados;
- 2.2.7. Propor novas ações, programas e projetos;
- 2.2.8. Criar instrumentos de políticas públicas para aperfeiçoamento do sistema;
- 2.2.9. Implantar arranjos institucionais estabelecendo as respectivas competências na área de estudo, definido os agentes e suas responsabilidades.
- 2.2.10. Propor Lei Municipal de Resíduos Sólidos no município de Macedônia.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

#### 3.1. Aspectos históricos

O primeiro morador chegou por volta de 1918 , que foi o preposto de René Ferreira Pena, Sr. Manoel Valentin Gonçalves, que abriu as primeiras estradas com seu carro de boi. Foi então por volta de 1945 que Aristeu José Alves, montou uma casa de negócios na baixada da nascente do Capituva, para atender os arrendatários da Fazenda Santa Cruz de propriedade do Coronel João Candido de Mello e Souza, cujo procurador era João de Mello Macedo, que pensava em fundar um povoado que viesse servir de apoio às populações esparsas na extensa região compreendida entre Pedranpolis, Indiaporã e Mira Estrela.

Foi assim que em 27 de outubro de 1946 foi rezada a primeira missa campal em altar improvisado em clareira aberta na floresta, onde atualmente está a Praça Rachel Gauch Macedo.

Macedônia foi levada a categoria de Distrito em 24 de dezembro de 1948 e em 28 de fevereiro de 1964 foi elevado a categoria de município e instalado formalmente em 21 de março de 1965, com a posse dos seus primeiros dirigentes.

#### 3.2. Economia

- Principal atividade: agropecuária, com grande extensão territorial com pastagens.

#### 3.3. Infra-estrutura

- Energia Elétrica: ELEKTRO S/A.
- Transporte: SP 527
- Saneamento Básico: SABESP
- Telecomunicações: TELESP
- Habitação: Divisão de Obras Municipal

#### 3.4. Esporte e Cultura

- Estádio Municipal e Centro Comunitário

### 3.5. Educação

- EMEI José Marques Toledo – 113 alunos
- EMEF Felício Luis Pereira – 265 alunos
- Escola Estadual Engenheiro Aroldo Guimarães – 330 alunos

### 3.6. Saúde

- Unidade Básica de Saúde

### 3.7. Aspectos Físicos e Geográficos

- Coordenadas: 20°16´52" Latitude Sul  
50°15´02" Latitude Oeste
- Altitude: 500 metros acima do nível do mar.
- Temperatura Média: 27°C
- Precipitação média anual: 1.200 mm/ano
- Extensão territorial: 322 km<sup>2</sup>.
- Divisas territoriais:
  - Norte com Indiaporã e Mira Estrela
  - Sul com Fernandópolis e Pedranópolis
  - Leste com Cardoso
  - Oeste com Guarani d'Oeste

### 3.8. Dados populacionais

- População total (Censo IBGE-2010): 3.664 habitantes.

### 3.9. Aspectos Climáticos

#### 3.9.1. Clima

Conforme classificação de Keoppen, o clima do município de Macedônia é do tipo Aw – Tropical com inverno seco, temperatura média no mês anual mais quente acima de 22°C. Temperatura média no mês mais frio acima dos 18°C e precipitação no período mais seco menor que 30 mm.

O período chuvoso é quente e úmido, de outubro a março e uma estação mais seca no inverno, de abril a setembro.

A temperatura média anual está em torno de 23°C, o período mais frio atinge os meses de maio e junho, enquanto o mais quente está entre os meses de janeiro a março. Possui uma insolação média que gira em torno de 2.600 horas, sendo julho e agosto os meses de menor insolação, enquanto dezembro é o de maior incidência.

Os meses de maior déficit “evapo-transpiração/potencial-precipitação efetiva” são julho e agosto, seguidos por junho e setembro. Já os meses de novembro a março não apresentam déficit.

### 3.9.2. Ventos predominantes

As médias climatológicas mostram que as direções variam de SE à NE, alternadamente, durante todo ano. Entende-se como direção média aquela que predomina na região em uma escala mais ampla e que fatores microclimáticos no entorno do município podem modificar localmente a direção predominante dos ventos.

A direção predominante dos ventos na maior parte do ano é de SE com ventos médios diários em torno de 2,1 m/s. Os ventos médios máximos estão em torno de 2,8 m/s e os médios mínimos, em torno de 1,5 m/s.

### 3.9.3. Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar tem uma média em torno de 77%, sendo janeiro o mês mais úmido com média máxima em torno de 84% e em agosto, o mês mais seco com média mínima em torno de 64%.

## 3.10. Aspectos Geomorfologicos

### 3.10.1. Geologia

As unidades geológicas que afloram na área da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande UGRHI-15, são rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento da Bacia do Paraná), rochas sedimentares dos Grupos Caiuá e Bauru (pertencentes à Bacia Bauru) e sedimentos quaternários associados à rede de drenagem. São descritas as duas unidades arenosas situadas estratigraficamente a abaixo dos derrames basálticos (formação Botucatu e Piramboia) e que, juntamente com a formação Serra Geral, formam o Grupo São Bento.

O Grupo Bauru, de interesse desse estudo é dividido dentro da UGRHI-15, em formação Adamantina (A) e Formação Santo Anastácio (Sa). A Formação Adamantina,

segundo FERNANDES (1998), está subdividida em Formação Marília (Kech), São José do Rio Preto (Ksrp) e Vale do Peixe (Kvpx).

A região está situada sob a Formação do Vale do Peixe, sendo a mais extensa unidade do Grupo Bauru, estendendo-se desde o mais extremo sudeste, na região de Monte Alto, até o extremo noroeste, onde seus sedimentos passam lateralmente às camadas da Formação Santo Anastácio (Grupo Caiuá), já nas proximidades do reservatório de Ilha Solteira. Essa formação é constituída predominantemente por extratos arenito com espessura inferior a um metro, maciços estratificados aos quais se intercalam lamitos arenosos de aspecto maciço.

Os arenitos são de cor marrom-claro, muito finos à finos, com seleção moderada à boa e apresentam-se em extratos tabulares de aspectos maciço com estratificação ou laminação plano-paralela grosseira e outros com estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Os extratos lamitricos são em geral arenosos, maciços ou com estratificação mal definida. Em alguns locais são descritos pequenos corpos laticulares de arenito conglomerático com estratificação cruzada de pequeno porte, isolado em meio aos extratos de origem eólica, com estruturas e feicos típicos de fluxos gerados por enxurradas, que se caracteriza como lentes preenchendo escavações rasas.

A Formação assenta-se diretamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral e passa gradualmente, para os arenitos da Formação Santo Anastácio.

### 3.10.2. Morfologia

A área indicada encontra-se localizada na unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, coberta pela província geomorfológica do Planalto Ocidental Paulista que segundo a subdivisão geomorfológica do Planalto Ocidental Paulista que segundo a subdivisão geomorfológica do Estado de São Paulo, proposta por Almeida (1964), corresponde geologicamente a derrames basálticos que cobrem as unidades sedimentares do final do ciclo de deposição.

### 3.10.3. Pedologia

Do ponto de vista Pedológico, o solo da bacia da região, é predominantemente classificado como Podzolizado com variações Lins (PLn) e Marília (PMI) e extensão menor representa-se Latossolos Roxos (L.R) e ainda solos Hidromorfológicos e Aluviais (HI-A) das várzeas. Os solos dominantes são do tipo Latossolos vermelho-amarelo com textura areno/media, transição nítida ou abrupta entre os horizontes A e B, gradiência

textural A/B, horizonte A com estrutura porosa e horizonte B com estrutura prismática e drenagem truncada e podzólicos vermelho-amarelo com textura média à arenosa, estrutura maciça e porosa, micro-agregada e drenagem livre.

#### 3.10.4. Topografia

Através de curvas de níveis e dos pontos cotados, permitiu avaliar as características gerais de relevo que caracterizam por apresentarem formas de relevo, cujo modelado constitui-se basicamente em colinas amplas e baixas com topos convexos e topos aplainados ou tabulares com altimetria de 500 metros, declividades próximas aos 5% e colimento para o talvegue do Córrego Capituva, cuja declividade está no sentido Sul-Norte.

#### 3.10.5. Uso do Solo.

Tendo em vista as características da potencialidade erosiva da chuva no Estado de São Paulo, podemos concluir que a ocorrência de chuvas pesadas em curto espaço de tempo ou, ainda, a má distribuição das precipitações, constitui sério problema à estabilidade dos solos, proporcionando maior risco de erosão. A maior parte dos solos da bacia do Turvo/Grande é de textura leve, bastante susceptível à erosão, sobretudo quando submetida a uso em manejo inadequados, do ponto de vista conservacionista.

Assim sendo, a rede potomográfica recebe grande quantidade de material sólido, que se acumula nas calhas dos corpos d'água, o que tem motivado trabalhos de drenagem nestes trechos os quais o assoreamento implica em prejuízos devido a enchentes.

### 3.11. Aspectos Hidrológicos

#### 3.11.1. Hidrologia

No Estado de São Paulo, o DAEE/CTH possui para a rede básica cerca de 639 pluviômetros e 130 pluviógrafos. Os dados para este trabalho foram obtidos através do Banco de dados Pluviométricos do Estado de São Paulo, atualizado em 1977.

Os totais pluviométricos mensais e anuais serão referidos ao intervalo que se estende de 1951 a 1990. O valor do total anual médio é de 1.208,3 mm e dos meses mais secos (junho, julho e agosto) em torno de 25 a 30 mm. Durante os meses mais chuvosos (dezembro, janeiro e fevereiro), ocorre cerca de 200 a 250 mm mensais. Neste período estudado, os anos de maior intensidade de chuva foram 1972, 1976, 1979, 1982 e 1983 com um total máximo de 2.262 mm em 1983. Por outro lado, os

meses correspondente ao inverno da região (junho a agosto), cujas medias históricas são reduzidas, isto é, entre 20 mm/mês a 40 mm/mês.

### 3.11.2. Precipitação

O levantamento de dados pluviométricos disponíveis demonstrou que existem quatro postos em operação, com series bastantes extensas, com aproximadamente vinte anos em cada posto, obtidos no banco de Dados Pluviométricos do estado de São Paulo elaborado pela Fundação centro Tecnológico de Hidráulica. Os nomes e prefixos destes postos estão abaixo.

### 3.11.3 Localização dos postos pluviométricos

| LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS PLUVIOMETRICOS |                 |                 |            |               |                 |                |                   |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|
| NOME                                  | MUNICIPIO       | PREFIXO<br>DAEE | LAT<br>SUL | LONG<br>OESTE | ALTITUDE<br>(M) | SERIE<br>CONS. | DADOS<br>(DIARIO) |
| Indiaporã                             | Indiaporã       | A7-002          | 19°59´     | 50°14´        | 450,00          | 1971/1992      | Alt. chuva        |
| Guarani<br>D´Oeste                    | Guarani D´Oeste | B7-014          | 20°03´     | 51°21´        | 500,00          | 1969/1992      | Alt. chuva        |
| Macedonia                             | Macedonia       | B7-012          | 20°08´     | 50°11´        | 500,00          | 1974/1992      | Alt. chuva        |
| Faz. Santa<br>Laura                   | Cardoso         | B6-050          | 20°07´     | 49°57´        | 420,00          | 1970/1991      | Alt. chuva        |
| Faz. Santa<br>Rita                    | Fernandópolis   | B7-019          | 20°14´     | 50°18´        | 470,00          | 1969/1992      | Alt. chuva        |

### 3.11.4. Precipitação média mensal

Dada as características gerais apresentada pelos quatros postos pluviométricos e pela localização ao entorno do empreendimento, optou-se pelo método aritmético, devido a pequena variação mensal em relação á media.

| PRECIPITAÇÃO |              |          |              |
|--------------|--------------|----------|--------------|
| MES          | PRECIPITAÇÃO | MES      | PRECIPITAÇÃO |
| Janeiro      | 258,65       | Julho    | 22,51        |
| Fevereiro    | 176,29       | Agosto   | 21,21        |
| Março        | 180,81       | Setembro | 64,08        |
| Abril        | 87,64        | Outubro  | 116,20       |
| Mai          | 58,37        | Novembro | 160,41       |
| Junho        | 26,90        | Dezembro | 237,74       |

A precipitação média anual utilizando os dados das quatro estações pela media aritmética, resultaram em 1183 mm/ano.

#### 3.11.5. Intensidade pluviométrica

Apesar da existência de quatro postos pluviométricos na região, com series históricas consistidas com mais de 20 anos, não existe equações de intensidade pluviométrica para o município de Santa Fé do Sul. Porem podem perfeitamente ser utilizadas as equações de chuvas intensas desenvolvidas por Martinez e Magni para cidade de Votuporanga, pelo posto DAEE B6036, disponíveis no Banco de Dados Pluviométricos DAEE-FCTH do Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de São Paulo.

Tal procedimento justifica-se devido á proximidade das cidades e por apresentarem total médio anual na ordem de 1200 mm de precipitação e clima do tipo Aw, Tropical, com inverno seco, total de chuvas do mês mais seco entre 20 mm a 40 mm, temperaturas médias do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio inferior a 18°C.

### 3.12. BACIAS HIDROGRAFICAS

É universalmente reconhecido o principio fundamental de adoção de bacias hidrográficas como unidade físico-territorial básica, para o planejamento e gerenciamento de recursos hídricos. Como proposta de Drenagem Urbana, este conceito de planejamento jamais poderá ser abandonado, pois toda avaliação ocorrera sobre a bacia hidrográfica.

#### 3.12.1. Sistema Nacional de Bacias Hidrográficas

Dentro do sistema nacional de bacias hidrográficas o município de Macedônia pertence à Bacia Hidrográfica do Paraná (Bacia 6). Essa Bacia é composta por parte dos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná. Sua área de drenagem compreende os rios que deságuam no Oceano Atlântico através da Bacia do Prata.

#### 3.12.2. Sistema Paulista de Bacias Hidrográficas

No estado de São Paulo, as bacias hidrográficas pertencem a Bacia do Rio Paraná ou as bacias do Atlântico Sul-Leste e Atlântico Sudoeste, conforme divisão hidrográfica adotada pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia – IBGE e pelo Departamento Nacional de Energia Elétrica-DNAEE. A divisão hidrográfica no estado é composta de 22 unidades de gerenciamento de recursos hídricos – UGRHI -, obedecendo a Lei nº 9.034 de 27 de dezembro de 1994.

O mapa abaixo delimita as 22 UGRHI, onde o município de Macedônia pertence à Bacia Hidrográfica do Turvo Grande, denominada de UGRHI 15.

### 3.12.3. Bacia Hidrográfica do Turvo Grande

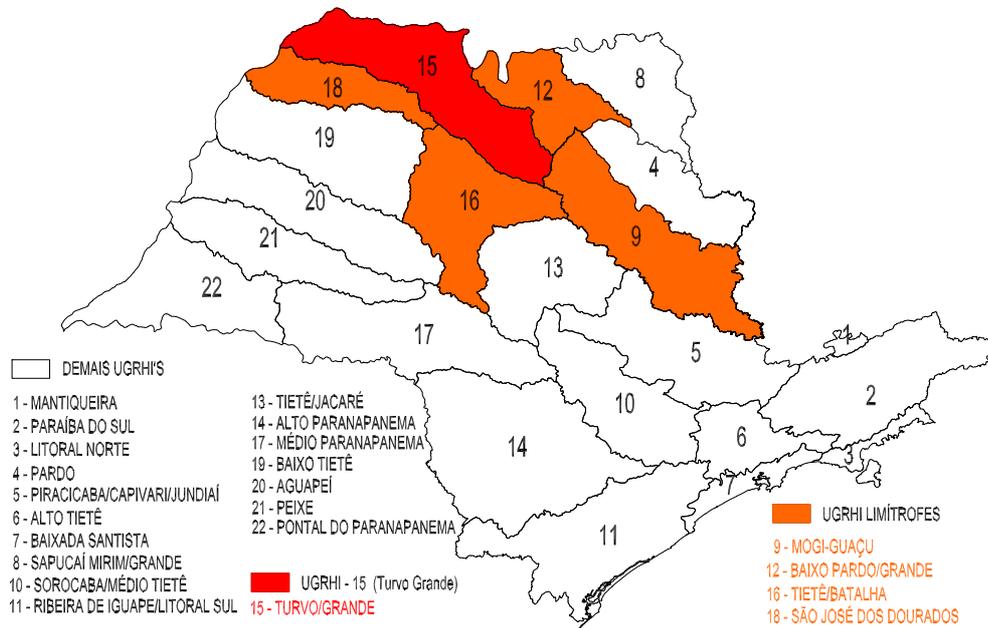
A Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande foi definida como a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 15 (UGRHI-15) pela Lei nº 9.034/94, de 27/12/1994, que dispôs sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o biênio 1994/95.

A BTG possui 15.975 km<sup>2</sup> de extensão territorial (SMA 1997a), é a 4ª UGRHI em área de drenagem no Estado, abrangendo área inferior apenas que as UGRHI 14 (Alto Paranapanema, com 22.700 km<sup>2</sup>), 11 (Ribeira, com 16.771 km<sup>2</sup>) e 17 (Médio Paranapanema, com 16.763 km<sup>2</sup>).

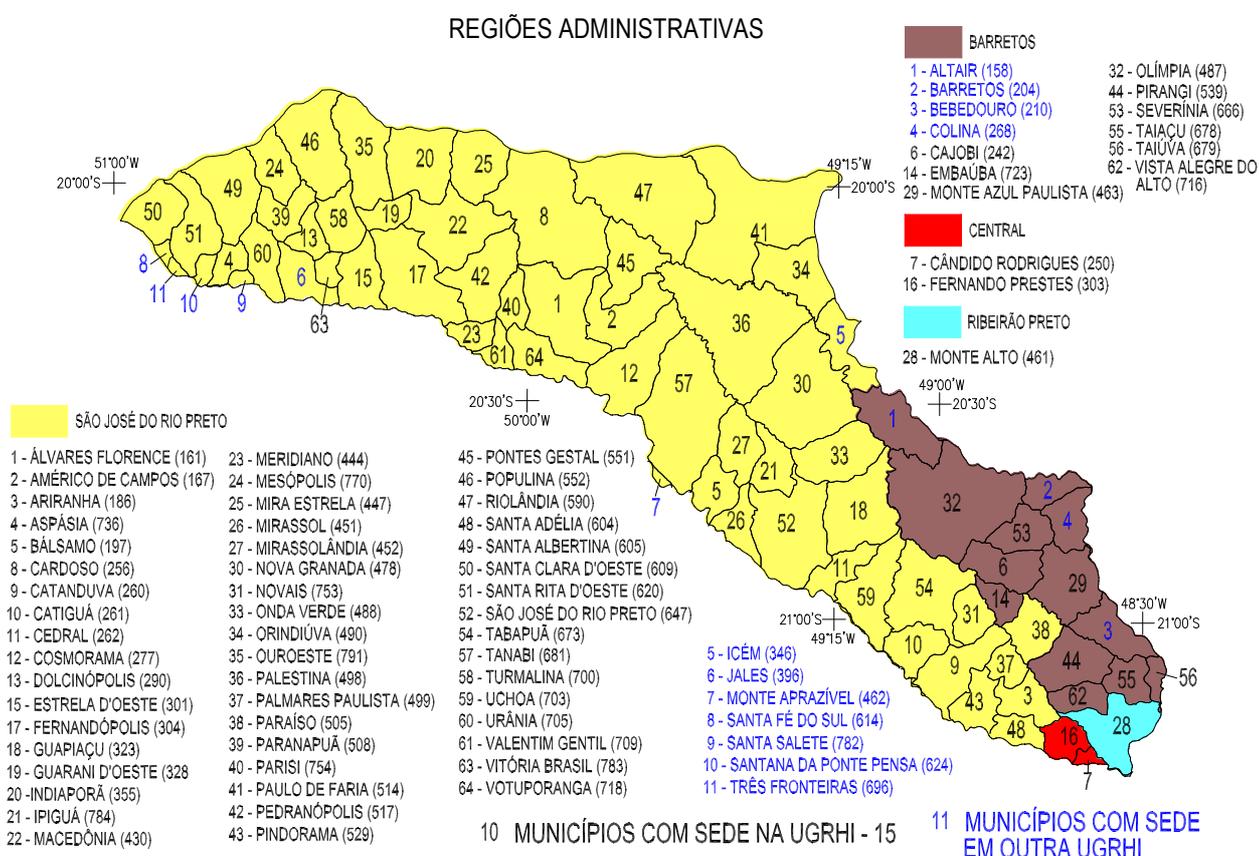
A Bacia do Turvo/Grande localiza-se no norte-noroeste do Estado e apresenta como principal via de acesso a partir da Capital do Estado a Rodovia Washington Luiz (SP-310), que tem início na altura do km 154 da Via Anhangüera (SP-330), e que bordeja a área pelo sul, de sudeste para noroeste, até Mirassol. Daí em diante tem-se, no mesmo sentido, a SP-320, até praticamente o extremo noroeste da UGRHI. Além destas rodovias, extensa malha viária corta a área da BTG, destacando-se a BR-153, que liga Brasília ao Sul do país, atravessa o Rio Grande a jusante da Usina de Marimondo e que passa por São José do Rio Preto, em direção ao sul.

A UGRHI Turvo/Grande faz limite, a norte, com o Estado de Minas Gerais, por meio do Rio Grande, o qual se encontra represado em sua quase totalidade, de modo que tal limite se dá, portanto, pelas águas dos reservatórios de Ilha Solteira e de Água Vermelha. A leste limita-se com a UGRHI-12 (Baixo Pardo/Grande), a sudeste com a UGRHI-9 (Mogi-Guaçu) e, pelo flanco sul, com as UGRHI 16 (Tietê/Batalha) e 18 (São José dos Dourados).

LOCALIZAÇÃO DAS UGRHI NO ESTADO



Localização da Bacia do Turvo/Grande entre as 22 UGRHI do Estado, com indicação das 5 UGRHI limítrofes



Distribuição dos 75 municípios com área na UGRHI-15 (64 com sede na UGRHI e 11 com sede fora dela) por Regiões Administrativas do Estado de São Paulo

#### 4. RESÍDUOS SÓLIDOS :DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

##### 4.1. Definição

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – define resíduos sólidos como “resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstico, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo

d'água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT-1987).

## **4.2. Classificação**

### **4.2.1. Quanto à natureza (riscos potenciais de contaminação do meio ambiente – NBR 10.004, ABNT):**

- a)- Resíduo de Classe I - Perigosos
- b)- Resíduos de Classe II – Não Inertes
- c)- Resíduos de Classe III – Inertes
  - a) Resíduos de Classe I – Perigosos: são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou depositados de forma inadequada.
  - b) Resíduos de Classe II – Não Inertes: são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos de classe I – Perigosos ou Classe III – Inertes.
  - c) Resíduos de Classe III – Inertes: são aqueles resíduos que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H a NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

### **4.2.2. Quanto à categoria:**

- a) Resíduos Urbanos: provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como resíduos de limpeza pública urbana;

- b) Resíduos Industriais: provenientes de atividades de pesquisa e produção de bens, bem como os provenientes das atividades de mineração e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais;
- c) Resíduos de Serviço de Saúde: provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial às populações humana ou animal, centros de pesquisas, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde, bem como os medicamentos vencidos ou deteriorados;
- d) Resíduos de Atividades Rurais: provenientes de atividade agrosilvopastoril, inclusive os resíduos de insumos utilizados nestas atividades;
- e) Resíduos de Serviços de Transporte: decorrentes da atividade de transporte e os provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, ferroviários, portuários e postos de fronteiras;
- f) Rejeitos radioativos: materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados de acordo com a norma da Comissão nacional de Energia Nuclear – CNEN, e que seja de utilização imprópria ou não prevista.

#### 4.3. Características dos resíduos sólidos

As características dos resíduos sólidos variam em função dos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos da população. São classificados segundo suas características físicas, químicas e biológicas.

A tabela 1. Demonstra a variação das composições do lixo em alguns países, deduzindo-se que a participação da matéria orgânica tende a se reduzir nos países mais desenvolvidos ou industrializados, provavelmente em função da tecnologia avançada no setor de alimentação.

| COMPOSTO         | BRASIL | ALEMANHA | EUA   |
|------------------|--------|----------|-------|
| MATÉRIA ORGÂNICA | 65,00  | 61,20    | 35,60 |
| VIDRO            | 3,00   | 10,40    | 8,20  |
| METAL            | 4,00   | 3,80     | 8,70  |
| PLÁSTICO         | 3,00   | 5,80     | 6,50  |
| PAPEL            | 25,00  | 18,00    | 41,00 |

Tabela 1. Fonte: SEDU.

### 4.3.1. Características Físicas

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

- a) Geração Per Capita
- b) Composição Gravimétrica
- c) Peso Específico Aparente
- d) Teor de Umidade
- e) Compressividade

**a) Geração Per Capita:** relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerados diariamente e o número de habitantes da região. No Brasil tal índice está dentro de uma faixa de 0,50 a 0,80 kg/hab/dia, podendo cidades mais desenvolvidas terem índices mais elevados. Na ausência de dados mais precisos, a geração per capita pode ser estimada através da Tabela 2 apresentado a seguir:

| FAIXAS MAIS UTILIZADAS DA GERAÇÃO PER CAPITA |                            |                                 |
|--|----------------------------|---------------------------------|
| PORTE DA CIDADE                              | POPULAÇÃO URBANA (HAB)     | GERAÇÃO PER CAPITA (KG/HAB/DIA) |
| Pequena                                      | Até 30 mil                 | 0,50                            |
| Média  | De 30 mil a 500 mil        | De 0,50 a 0,80                  |
| Grande                                       | De 500 mil a cinco milhões | De 0,80 a 1,00                  |
| Megalópole                                   | Acima de cinco milhões     | Acima de 1,00                   |

Tabela 2. Fonte: SEDU.

**b) Composição Gravimétrica:** é o percentual de cada componente dos resíduos em relação ao peso total da amostra analisada.

| Componentes mais comuns da composição gravimétrica |                   |               |
|--|-------------------|---------------|
| Matéria orgânica                                   | Metal ferroso     | Borracha      |
| Papel  | Metal não ferroso | Couro         |
| Papelão  | Alumínio          | Pano/trapos   |
| Plástico rígido                                    | Vidro claro       | Ossos         |
| Plástico maleável                                  | Vidro escuro      | Cerâmica      |
| PET  | madeira           | Agregado fino |

Tabela 3. Fonte: SEDU.

**c) Peso específico aparente:** é o peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m<sup>3</sup>. Na ausência de dados para dimensionamento de equipamentos e instalações utiliza-se os valores médios de 230 kg/m<sup>3</sup> para peso específico do lixo domiciliar, de 280 kg/m<sup>3</sup> para os resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m<sup>3</sup> para peso específico de obras da construção civil.

**d) Teor de umidade:** representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso. Pode-se estimar um teor de umidade de 40 a 60%, sendo que tal parâmetro tem alterações em função das estações do ano e da incidência de chuvas no período.

**e) Compressividade:** é grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de lixo pode sofrer quando compactada.

#### **4.3.2. Características Químicas**

São classificados em:

- a) Poder calorífico
- b) Potencial hidrogeniônico
- c) Composição química
- d) Relação carbono/nitrogênio (C:N)

**a) Poder Calorífico:** indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima. O lixo domiciliar tem uma média de 5.000 kcal/kg.

**b) Potencial Hidrogeniônico (pH):** indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos, situando-se na faixa de cinco a sete.

**c) Composição química:** consiste na determinação dos teores de cinza, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

**d) Relação carbono/nitrogênio (C:N) :** indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo nos processos de tratamento/disposição final. Tal relação em geral está na ordem de 35/1 a 20/1.

### 4.3.3. Características Biológicas

São as características determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no lixo, que aliado às suas características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e disposição final mais adequado.

As características biológicas dos resíduos tem sido utilizadas no desenvolvimento de inibidores de cheiro e retardadores/aceleradores da decomposição da matéria orgânica, normalmente aplicados no interior de veículos de coleta para evitar ou minimizar problema com a população ao longo do percurso dos veículos.

Outro fator importante das características biológicas é o desenvolvimento de processos de destinação final e de recuperação de áreas degradadas.

### 4.4. Influência das características dos Resíduos Sólidos no planejamento do sistema de Limpeza Urbana.

A Tabela 3. demonstra a influência das características dos Resíduos Sólidos Urbanos sobre o planejamento de um sistema integrado de limpeza urbana ou projetos específicos que compõem tal sistema.

| INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS DO LIXO NA LIMPEZA URBANA |   |
|--|---|
| CARACTERÍSTICAS  | IMPORTÂNCIA   |
| <b>Geração per capita</b>                                | Fundamental para se poder projetar as quantidades de resíduos a coletar e a dispor. Importante no dimensionamento de veículos. Elemento básico para determinação da taxa de coleta, bem como para o correto dimensionamento de todas as unidades que compõem o sistema de limpeza urbana.   |
| <b>Composição gravimétrica</b>                           | Indica a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para produção de composto orgânico. Quando realizada por regiões da cidade, auxilia a se efetuar um cálculo mais justo da tarifa de coleta e destinação final.  |
| <b>Peso específico aparente</b>                          | Fundamental para o correto dimensionamento da frota de coleta, assim como de containeres e caçambas estacionárias.  |
| <b>Teor de umidade</b>                                   | Tem influência direta sobre a velocidade de decomposição da matéria orgânica no processo de compostagem. Influencia diretamente o poder calorífico e o peso específico aparente do lixo, concorrendo de forma indireta para o correto dimensionamento de incineradores e usinas de compostagem. Influencia diretamente o cálculo da produção de chorume e o correto dimensionamento do sistema de coleta e de percolados. |
| <b>Compressividade</b>                                   | Muito importante para o dimensionamento de veículos coletores, estações de transferência para compactação e caçambas  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | compactadoras estacionárias.   |
| <b>Poder calorífico</b>           | Influencia o dimensionamento das instalações de todos os processos de tratamento térmico (incineração, pirólise e outros).   |
| <b>pH</b>                         | Indica o grau de corrosividade dos resíduos coletados, servindo para estabelecer o tipo de proteção contra corrosão a ser usado em veículos, equipamentos, contêineres e caçambas metálicas. |
| <b>Composição química</b>         | Indica a forma mais adequada de tratamento para os resíduos coletados.   |
| <b>Relação C:N</b>                | Fundamental para se estabelecer a qualidade do composto produzido  |
| <b>Características biológicas</b> | Fundamentais na fabricação de inibidores de cheiro e de aceleradores e retardadores da decomposição da matéria orgânica do lixo.   |

Tabela 4. Influência das características do lixo na limpeza urbana.

#### **4.5. Processos de determinação das principais características físicas**

As principais características físicas do lixo podem ser determinadas através de processos expeditos de campo, suprimindo dificuldades financeiras das pequenas prefeituras municipais na contratação de laboratórios específicos para análise, com a adoção de recipientes (latão de 200 litros), balança (capacidade de 150 kg), estufa e equipamentos gerais de limpeza urbana.

Para tal procedimento prático adota-se o seguinte roteiro de trabalho:

- 1º) Preparo da amostra;
- 2º) Determinação do peso específico aparente;
- 3º) Determinação da composição gravimétrica;
- 4º) Determinação do grau de umidade;
- 5º) Cálculo da geração per capita.

##### **1º) Preparação da amostra**

- coletar amostras com cerca de 3,0 m<sup>3</sup> de volume (lixo sem compactação) de terça a quinta-feira em diversos setores da coleta, entre os dias 10 e 20 do mês (período sem chuvas);
- colocar as amostras sobre lona plástica resistente e mistura-las para obtenção de uma mistura homogênea;
- dividir a fração dos resíduos homogeneizados em quatro partes e selecionar duas partes dos quartos resultantes (sempre opostos) e que serão novamente misturados e homogeneizados;

- repetir o procedimento anterior até que a redução do volume de cada quarto seja inferior a 1,0 m<sup>3</sup>;
- separar a quarta parte do volume e acondicionar os resíduos em cinco recipientes de 200 litros (previamente pesados);
- separar uma porção do quarto restante e retalhá-lo em frações para obtenção de um recipiente de 2 litros com material picotado, fechando-o hermeticamente.

### **2º) Determinação do Peso Específico Aparente**

- Pesquisar cada um dos latões cheios, determinando o peso do lixo (menos a tara);
- Somar os pesos obtidos;
- determinar o peso específico aparente através da soma obtida, expresso em kg/m<sup>3</sup>.

### **3º) Determinação da Composição Gravimétrica**

- Escolher a lista dos materiais que se quer determinar;
- Espalhar o material dos cinco latões sobre uma área plana coberta com lona;
- Separar o lixo de acordo com os componentes desejados;
- Classificar como "outros" os materiais não classificados;
- Pesquisar cada componente selecionado;
- Dividir o peso de cada componente pelo peso total da amostra e calcular a composição gravimétrica em termos percentuais.

### **4º) Determinação do Teor de Umidade**

- Pesquisar a amostra de 2 litros;
- Colocar o conteúdo em estufa a 105°C por um dia;
- Pesquisar o material seco até que os resíduos apresentem peso constante;
- Subtrair o peso da amostra úmida do peso do material seco e determinar o teor de umidade em termos percentuais.

### **5º) Cálculo da Geração Per Capita**

- Medir o volume do lixo encaminhado ao aterro durante um dia inteiro de trabalho;
- calcular o peso total do lixo aterrado, aplicando o valor do peso específico determinado;
- avaliar o percentual da população atendida pelo serviço de coleta;

- Calcular a taxa de geração per capita dividindo-se o peso do lixo pela população atendida.

#### **4.6. *Projeção das quantidades de resíduos sólidos urbanos***

Para projeção da geração de lixo per capita adota-se a taxa de crescimento anual (IBGE) da população estudada e através da geração per capita calculada, determina-se a quantidade de lixo no período desejado.

### **5. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

#### **5.1. *Conceito***

Acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para coleta de forma sanitariamente adequada, sendo compatível com o tipo e a quantidade de resíduos.

#### **5.2. *Importância do acondicionamento adequado***

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos;
- Facilitar a realização da etapa de coleta do lixo.

#### **5.3. *Características dos recipientes para acondicionamento***

- Peso máximo de 30 kg, quando manual;
- Maiores cargas, utilização de equipamentos mecânicos;
- Dispositivos que facilitem seu deslocamento;
- Serem herméticos, evitando derramamento ou exposição dos resíduos;
- Serem seguros, evitando perfurações com lixo cortante ou perfurante;
- Facilidade no manuseio.

#### **5.4. *Formas de acondicionamento***

##### **5.4.1. *Resíduo Domiciliar***

- sacos plásticos resistentes;
- contêineres de plástico (PEAD);
- contêineres metálicos.

#### **5.4.2. Resíduo Público**

- papeleiras de rua;
- cesta coletora plástica para lixo especial;
- sacos plásticos resistentes;
- contêineres de plástico ou metálico.

#### **5.4.3. Resíduo de Grandes Geradores**

- contêineres com rodas (capacidade acima de 120 litros);
- contêineres estacionários e basculáveis.

#### **5.4.4. Acondicionamento de resíduos domiciliares**

- a) Resíduos da Construção civil: contêineres estacionários ou basculáveis.
- b) Pilhas e baterias: materiais totalmente descarregados em tambor metálico e parcialmente descarregados isolá-los previamente com sacos plásticos resistentes.
- c) Lâmpadas fluorescentes: em bombonas plásticas.
- d) Pneus: para reservá-los até sua retirada, devem ser acondicionados em local coberto e protegido das intempéries.

#### **5.4.5. Acondicionamento de resíduos de fontes especiais**

- a) Resíduos Sólidos Industriais:
  - tambores metálicos de 200 litros para lixo sem características corrosivas;
  - bombonas plásticas de 200 litros ou 300 litros para lixo com características corrosivas ou semi-sólidos em geral;
  - “big bags” plásticos (sacos de polipropileno trançado) com capacidade de armazenamento superiores a 1,0 m<sup>3</sup>;
  - contêineres plásticos com volume acima de 120 litros;
  - caixas de papelão até 50 litros.
- b) Resíduos de Portos e Aeroportos:
  - acondicionamento idêntico ao dos resíduos domiciliares, com exceção em alerta de quarentena, onde cuidados especiais deverão ser tomados.
- c) Resíduos de Serviço de Saúde:

- acondicionados em sacos plásticos obedecendo a seguinte especificação de cores:

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| TRANSPARENTES    | LIXO COMUM, RECICLÁVEL.     |
| COLORIDOS OPACOS | LIXO COMUM, NÃO RECICLÁVEL. |
| BRANCO LEITOSO   | LIXO INFECTANTE OU ESPECIAL |

- para acondicionamento de perfurocortantes: caixa de papelão especial

## 6. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 6.1. Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares

#### 6.1.1. Conceituação

Coletar significa recolher o lixo acondicionado para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final.

Tal serviço de coleta pode ser efetuado pela própria administração pública ou através de empresas privadas.

#### 6.1.2. Regularidade, Frequência e Horários de Coleta.

A regularidade e frequência na coleta são procedimentos que devem ser seguidos regular e rigorosamente pelo agente responsável do setor, pois somente assim fará com que a população esteja integrada a um sistema que proporcione a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

#### 6.1.3. Horários de Coleta

Os horários de coleta devem ser implantados de forma regular em dias e períodos alternados, sendo que no Brasil, a frequência mínima de coleta admissível é de três vezes por semana.

Alguns procedimentos devem ser seguidos para que haja redução significativa nos custos e na própria otimização da frota. São os seguintes:

- 1) Dias de coleta: segunda, quarta e sexta / terça, quinta e sábado;
- 2) Estabelecer turnos de trabalhos em dois períodos do dia, com intervalos para manutenção em equipamentos;

- 3) Em ruas com varrição pouco freqüente é importante a limpeza da coleta;
- 4) Em centros comerciais a coleta deve ser realizada fora do horário comercial;
- 5) Em bairros residenciais a coleta deve ser preferencialmente durante o dia;
- 6) Evitar a coleta em horários de grande movimento de veículos nas principais vias da cidade;
- 7) Coleta noturna deve ser cercada de cuidados em relação ao controle de ruídos.

#### **6.1.4. Redimensionamento de itinerários de coleta domiciliar**

O redimensionamento dos roteiros de coleta do lixo deve ser efetuado quando há um aumento ou diminuição da população, mudanças nas características do bairro ou recolhimento irregular em determinados bairros. Para tanto vários elementos devem ser considerados:

- a) Guarnições de coleta ( conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor, envolvidos na atividade de coleta do lixo): o número de trabalhadores por veículo varia e dois a cinco, sendo que prestadoras de serviços operam normalmente com três trabalhadores;
- b) Equilíbrio dos roteiros: cada guarnição deve receber como tarefa uma mesma quantidade de trabalho, que resulte em um esforço físico equivalente;
- c) Local de início da coleta: as guarnições devem começar suas atividades no ponto mais distante do local do destino final do lixo, e fazer a movimentação em direção daquele local, reduzindo as distancias e tempo de percurso;
- d) Verificação da geração do lixo domiciliar: é fundamental a verificação da geração de resíduos sólidos nos domicílios, estabelecimentos públicos e no comercio, pois tais dados são utilizados no dimensionamento dos roteiros necessários à coleta regular do lixo. Este índice deve ser apurado com rigor técnico, pois possui uma margem de 0,35 kg a 1,00 kg por pessoa por dia, e proporcionará uma grande economia no dimensionamento do número de veículos a serem utilizados na coleta do lixo domiciliar.
- e) Traçado dos roteiros de coleta: um roteiro de coleta deve ser projetado ou redimensionado objetivando minimizar os percursos improdutivos. Através de tentativas deve-se buscar um traçado que atenda simultaneamente condicionantes tais como o sentido do tráfego das ruas, evitando manobras à esquerda em vias de mão dupla, assim como percursos duplicados e improdutivos.

Adota-se normalmente para traçar os itinerários de coleta pelo Método Heurístico (Figura 1), levando-se em conta o sentido do tráfego, as declividades acentuadas e a possibilidade de acesso e manobra dos veículos.

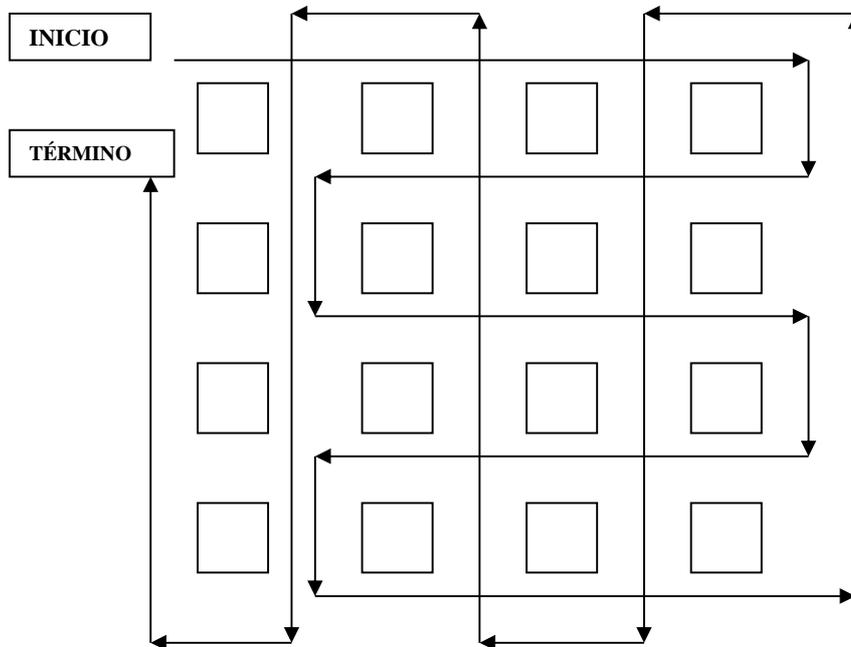


Figura 1. Modelo de roteiro pra coleta.

#### 6.1.5. Veículos para Coleta do Lixo Domiciliar

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

- a) Com compactação
- b) Sem compactação

Características adequadas para um veículo de coleta:

- a) Não permitir derramamento do lixo ou do chorume na via pública;
- b) Apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1 (3 m<sup>3</sup> de resíduos coletado para 1 m<sup>3</sup> compactado);
- c) Apresentar altura de carregamento na linha da cintura dos garis, ou seja, máximo de 1,20 m de altura em relação ao solo;
- d) Possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez;
- e) Possuir carregamento traseiro de preferência.

Cuidados com os mecanismos de compactação e com o transporte de garis no veículo:

- a) Dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores
- b) Apresentar descarga rápida do lixo no destino (máximo em três minutos);
- c) Possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade de no mínimo 1,5 m<sup>3</sup>;
- d) Possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives;
- e) Possibilitar basculamento de contêineres de diversos tipos;
- f) Distribuir adequadamente a carga no chassi do caminhão;
- g) Apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, nas condições de cada área;
- h) Adotar um tipo de veículo/equipamento que apresente o melhor custo/benefício.

#### **6.1.6. Ferramentas e utensílios utilizados na coleta do lixo domiciliar**

- a) Vassouras e pás
- b) Lutocar: carrinho transportador manual de lixo coletado nos serviços de varredura de logradouros públicos;
- c) Poliguindaste: guindaste de acionamento hidráulico, com capacidade mínima de 7,0 toneladas, montado em chassi de peso bruto total mínimo de 13,5 toneladas por içamento e transporte de caixas tipo “broks” que acumulam resíduos sólidos. O conjunto é denominado de “canguru”, e destina-se à coleta, transporte, basculamento e disposição de caçambas ou contêineres de até 5,0 m<sup>3</sup> de capacidade volumétrica, para acondicionamento de lixo público, entulhos, etc.;
- d) Caminhão Basculante tipo “toco”: veículo curto com apenas dois eixos para remoção do lixo público, entulho e terra com caçamba de 5,0 a 8,0 m<sup>3</sup> de capacidade volumétrica.
- e) Caminhão basculante traçado: veículo longo, com três eixos, para remoção do lixo público, entulho e terra, com capacidade de 12,0 m<sup>3</sup>;
- f) Roll-on/Roll-off: caminhão coletor do lixo público, domiciliar ou industrial, operando com contêineres estacionários de 10,0 a 30,0 m<sup>3</sup>, sem compactação (dependendo dos pesos específicos) ou de 15,0 m<sup>3</sup> com compactação;
- g) Carreta: semi-reboque basculante com capacidade de 25,0 m<sup>3</sup>, tracionada por cavalo mecânico (4 x 2) com força de tração de 45 toneladas. É utilizada para transporte de entulho, sendo que seu carregamento é feito por pá-carregadeira e a descarga, no destino, pelo basculamento da caçamba;

h) Pá-carregadeira: trator escavo-carregador com rodas, usada para amontoar terra, entulho, lama, lixo e carregar caminhões e carretas em operação nas vias públicas e nos aterros sanitários.

## **6.2. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde**

### **6.2.1. Dados Gerais**

A higiene ambiental dos estabelecimentos assistenciais à saúde é fundamental para redução de infecções, assim como o transporte interno adequado, o correto armazenamento e posterior coleta e transporte externo complementam as providências para redução das infecções.

Os resíduos de serviço de saúde classificam-se em infectantes, especiais e comuns e a taxa de geração de resíduos podem ser vinculadas ao número de leitos no estabelecimento.

| <b>TAXA DE GERAÇÃO MÉDIA DE LIXO EM SERVIÇOS DE SAÚDE</b> |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Localidade</b>   | <b>Geração média em kg/leito/dia</b> |
| CHILE   | 0,97 - 1,21                          |
| ARGENTINA   | 1,85 - 3,65                          |
| BRASIL  | 2,63                                 |
| RIO DE JANEIRO  | 3,98                                 |

Tabela 5. Taxa de geração média de lixo em serviços de saúde.

### **6.2.2. Segregação de Resíduos de Serviço de Saúde**

#### **6.2.2.1. Regras gerais**

- todo resíduo infectante, no momento de sua geração, tem que ser disposto em recipiente próximo ao local de sua geração;
- os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos, em conformidade com as normas técnicas.
- os resíduos perfurocortantes (agulhas, vidros, etc.) devem ser acondicionados em recipientes especiais para este fim;
- os resíduos procedentes de análises clínicas, hemoterapia e pesquisa microbiológica tem que ser submetidos à esterilização no próprio local de geração;

▪ os resíduos infectantes compostos por membros, órgãos e tecidos de origem humana tem que ser dispostos, em separado em sacos plásticos brancos leitosos, devidamente lacrados.

#### **6.2.3. Coleta separada de resíduos comuns, infectantes e especiais.**

Os resíduos infectantes e especiais devem ser coletados separadamente dos resíduos comuns, acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos e dispostos em veículos especiais para coleta e transporte de resíduos de serviço de saúde.

#### **6.2.4. Veículos para coleta e transporte dos resíduos de serviços de saúde**

O veículo de coleta deve ser provido de dispositivos mecânicos de basculamento de contêineres hermeticamente fechados e possuir dispositivos de captação de líquidos.

Tais veículos normalmente não dispõem de compactação, entretanto aqueles com tal dispositivo deve operar com baixa taxa de compactação para evitar o rompimento dos sacos plásticos.

#### **6.2.5. Frequência da coleta**

De acordo com as normas vigentes a coleta de resíduos de serviço de saúde deve ser diária, inclusive aos domingos.

#### **6.2.6. Coleta de materiais perfurocortantes**

Para recolhimento de objetos perfurocortantes de estabelecimentos de saúde é conveniente a utilização de furgões leves, carroceria hermética e capacidade para cerca de 2,00 m<sup>3</sup> de resíduos.

### **6.3. Quadro comparativo dos serviços de coleta público e privado**

O quadro abaixo descreve algumas vantagens e desvantagens dos serviços de coleta executados pelo setor público e setor privado.

| ALTERNATIVAS                    |                              | VANTAGENS  | DESVANTAGENS   | CONDIÇÕES FAVORÁVEIS  |
|---------------------------------|------------------------------|--|--|---|
| P<br>U<br>B<br>L<br>I<br>C<br>O | Municipal                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- sem taxas e tarifas</li> <li>- não visa lucro</li> <li>- economias de escala</li> <li>- município possui controle administrativo</li> <li>- possível instituição de coleta seletiva</li> <li>- políticas e administração contínuas</li> <li>- registros mantidos por longo período</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- monopolística</li> <li>- incentivo limitado à eficiência</li> <li>- financiamento e operação influenciados por restrições políticas</li> <li>- financiamento de impostos vinculados ao orçamento anual</li> <li>- baixa prioridade no orçamento anual</li> <li>- ineficiência por graves pressões trabalhistas etc.</li> <li>- restrição orçamentária afeta a manutenção e reposição de equipamentos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- operações anteriores insatisfatórias</li> <li>- predisposição da população por serviços públicos</li> <li>- qualidade do serviço é considerada critério mais importante que o econômico</li> </ul> |
|                                 | Contratos                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- custos mais baixos pela competição de mercado</li> <li>- municipalidade retém controle administrativo</li> <li>- possível coleta seletiva</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- riscos de problemas no contrato</li> <li>- agência pública deve regular contratantes</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- flexibilidade para mudar quando houver economia</li> <li>- disponibilidade de contratantes privados qualificados</li> <li>- predisposição do público com o envolvimento privado/público</li> </ul> |
| M<br>I<br>S<br>T<br>O           | Combinação Público e Privado | <ul style="list-style-type: none"> <li>- competição ajuda a manter os preços baixos</li> <li>- alternativa disponível quando houver falhas em algum setor</li> <li>- municipalidade tem controle administrativo</li> <li>- possível coleta seletiva</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- pode se tornar administrativamente ou juridicamente complexa.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- municipalidade se expande através de anexações ou se funde com outras jurisdições</li> <li>- mudança de coleta em separado de lixo e entulho para coleta combinada</li> </ul>                      |
| P<br>R<br>I<br>V<br>A<br>D<br>O | Coleta pública               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- competição pode reduzir custos</li> <li>- auto-financiamento</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ausência de controle público</li> <li>- riscos de problemas entre coletores</li> <li>- alta competição pode resultar em interrupções no sistema</li> <li>- itinerários superpostos e desperdício de combustível</li> <li>- impossível coleta seletiva em todas as áreas</li> <li>- dificuldade em garantir a coleta</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- municipalidade desinteressada da coleta de resíduos</li> </ul>   |

|  |          |                      |  |   |
|--|----------|----------------------|--|---|
|  | Franquia | - auto-financiamento | - sem controle administrativo público<br>- monopolístico, pode resultar preços altos<br>- impossível instituir coleta seletiva<br>- dificuldade de garantir obrigações de coleta | - municipalidade desinteressada da coleta de resíduos |
|--|----------|----------------------|--|---|

Fonte: CORBITT.

## 7. LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS

### 7.1. Importância na limpeza de logradouros públicos

A importância da limpeza dos logradouros públicos se deve aos seguintes aspectos:

#### 7.1.1. Aspecto sanitário

- prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios;
- evitar danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta.

#### 7.1.2. Aspectos estéticos

- priorizar o interesse coletivo sobre o individual;
- a cidade limpa desencadeia a melhoria da auto-estima da população, pois além de melhorar a aparência da comunidade, atrai novos moradores, turistas e conseqüentemente a valorização dos imóveis.

#### 7.1.3. Aspectos de segurança

- prevenção de acidentes, causados pelo impedimento ou empalhamento de vias de trânsito de veículos e pedestres;
- promover a segurança no tráfego
- evitar o entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais.

### 7.2. Tipos de Resíduos nos Logradouros

- partículas resultantes da abrasão da pavimentação;
- borracha de pneus e outros resíduos produzidos por veículos;
- areia e pedra;
- restos de vegetação( folhas, galhos,etc);

- papéis, plásticos, embalagens e outros;
- lixo domiciliar;
- dejetos de animais;
- partículas resultantes da poluição atmosférica.

### **7.3. Atividades de limpeza nos Logradouros**

- varrição
- capina e raspagem;
- roçagem;
- limpeza de ralos;
- limpeza de feiras;
- serviços de remoção;
- limpeza de praias;
- desobstrução de galerias;
- podas de árvores;
- pintura de meio-fio;
- lavagem de logradouros públicos.

### **7.4. Redimensionamento de Roteiros da Varrição Manual**

- Levantamento do Plano Atual de Varrição: levantar os roteiros existentes com quantidade de trabalhadores, equipamentos disponíveis e extensão da varrição;
- Qualidade da varrição: efetuar pesquisa “ in loco” com os moradores de cada trecho para avaliação da qualidade;
- Testes de Produtividade: cada cidade e cada trecho tem suas características próprias e através das atividades práticas desenvolvidas é possível verificar a produtividade dos trabalhadores;
- Definição dos pontos formadores de opinião: são trechos importantes da cidade que formam a opinião da população (e dos turistas) em relação à limpeza da cidade. Ex: centros comerciais, praças, vias de acesso, etc.
- Definição das frequências de varrição: devem ser escolhidas frequências mínimas de varrição para que os logradouros apresentem a qualidade de limpeza estabelecida;
- Traçado do novo Plano de Varrição: conforme os dados colhidos e analisados, se conveniente, traçar um novo Plano de Limpeza dos logradouros.

### **7.5. Equipamentos Manuais para Varrição de Logradouros**

As ferramentas e equipamentos mais utilizados na varrição são:

- vassoura grande;
- vassoura pequena;
- pá quadrada;
- chaves de abertura de ralos;
- enxada para limpeza de ralos;
- vestuário adequado com faixas reflexivas no uniforme

### **7.6. Equipamentos mecanizados para varrição de logradouros**

- Mini-varredeira: equipamento autopropelido, com aspiração, dotado de duas vassouras frontais e bicos aspersores de água para minimizar a ação da poeira;
- Varredeira mecânica: equipamento de porte médio, autopropelido, sem aspiração, com recipiente de 2,3 m<sup>3</sup>, dotado de duas vassouras frontais e uma central, com bicos aspersores para minimizar a suspensão de poeira durante a operação;
- Varredeira mecânica sobre chassi: equipamento com capacidade para 6,0 m<sup>3</sup>, dotado de aspiração por meio de ventoinha e motor auxiliar, montado sobre chassi com capacidade para transporte de 14 toneladas;
- Varredeira mecânica de grande porte: equipamento autopropelido com aspiração. Possui recipiente com 2,5 m<sup>3</sup> de capacidade e é dotado de duas vassouras laterais e uma central, com bicos aspersores para minimizar a suspensão de poeira. Utilizado em túneis, viadutos e vias de alto tráfego;
- minivácuo: minivácuo aspirador, que succiona pequenos detritos por meio de mangote flexível. Utilizado em ciclovias, calçada e parques.

### **▪ Quadro comparativo entre varrição manual e mecânica.**

| Características        | Tipos de varrição   |  |
|------------------------|---|--|
|                        | MANUAL  | MECANICA   |
| Tipo de pavimentação   | Todos   | Asfalto ou similar, bem conservado, com pequeno declive  |
| Velocidade de trabalho | Baixa   | Alta   |
| Mão-de-obra            | não qualificada   | qualificada  |
| Outras possibilidades  | Varrição de calçadas  | Remoção de terra, areia e lama   |
| Observações            | Riscos de acidentes, ocorrem faltas por doenças e rotatividade de mão-de-obra | Requer manutenção sofisticada, causa ruídos, incômodos ao tráfego e requer uso de água para abater a poeira. |

### **7.7. Serviços de Capina e Raspagem**

O serviço de capina do mato e raspagem da terra acumulada nas sarjetas é fundamental para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

Tais serviços são executados com os seguintes equipamentos: enxadas (capina), pás (remoção), chibanca (desmonte), raspadeira (retirada de lama) e ancinho (raspagem de material solto).

### **7.8.. Serviços de Roçagem**

Quando a vegetação (mato) está alta utiliza-se a roçagem com equipamentos manuais ou mecanizados como: foice (corte de galhos), alfanje (roçagem de grama), ceifadeiras mecânicas portáteis ou adaptadas em tratores.

### **7.9. Equipamentos Mecânicos para roçagem de mato**

- roçadeira
- motosserra
- braço roçador
- microtrator aparador de grama
- roçadeira rebocada;
- triturador de galhos estacionário ou rebocado.

### **7.10. Redução de Lixo Público**

A quantidade de resíduos sólidos nos logradouros públicos pode ser reduzida da seguinte forma:

- pavimentação lisa e com declividade adequada nos leitos das ruas, nas sarjetas e nos passeios;
- dimensionamento e manutenção correta do sistema de drenagem de águas pluviais;
- arborização com espécies que não percam folhas em grandes quantidades;
- colocação de papeleiras nas vias de maior fluxo de pedestre
- varredura regular e remoção dos pontos de acúmulo de resíduos;
- campanhas de educação ambiental;
- Implementação de legislação relativas à limpeza urbana.

### **7.11. Outras atividades relacionadas à limpeza urbana**

- Lavagem de vias públicas.

- Remoção de resíduos de feiras livres.
- Limpeza de monumentos, praças e outros.
- Desobstrução de bocas de lobo e limpeza de galerias.
- Pintura de meios fios.
- Coleta de objetos volumosos.
- Desinfestação (extinção de insetos, ratos, etc., em ambientes propícios para procriação, como galerias de águas pluviais).

## **8. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS**

### **8.1. Definição**

Acondicionamento é a fase na quais os resíduos sólidos são preparados de modo a serem mais facilmente manuseados nas etapas de coleta e de destinação final. Acondicionar significa dar ao resíduo uma embalagem adequada, cujos tipos dependem de suas características e da forma de remoção, aumentando assim a segurança e a eficiência do serviço.

### **8.2. Condições gerais**

- Limites máximos aceitáveis de peso e volume dos resíduos a serem coletados, podem ser estabelecidos por normas municipais, orientando e educando a população, cuja colaboração é fundamental para a boa execução das atividades envolvidas.
- Recipientes inadequados ou improvisados (baixa resistência, mal lacrados ou muito pesados), com materiais sem a devida proteção, aumentam o risco de acidentes de trabalho, além de retardar e encarecer o serviço de coleta.
- Os materiais agressivos ou perigosos devem ser acondicionados em separado do restante do lixo, para uma correta disposição. Os líquidos devem ser previamente retirados. Vidros quebrados e superfícies cortantes devem ser embrulhados em jornal.

### **8.3. Características dos recipientes**

Os recipientes devem :

- ser padronizados e estar disponíveis para o usuário;
- obedecer requisitos mínimos de funcionalidade e de higiene;
- quando forem reutilizáveis:
  - ter um formato que facilite seu esvaziamento, sem aderência nas paredes internas e nos cantos;

- ser de material resistente e que evite vazamentos;
- ter sua capacidade limitada de modo a não dificultar a manipulação pelos operários (em torno de 20kg/homem);
- ter tampas e alças laterais.

#### **8.4. Tipos de recipientes**

- Recipientes descartáveis: geralmente sacos plásticos, pois são mais práticos e higiênicos, pois facilitam a limpeza, evitam mau cheiro e aumentam a rapidez da coleta
- Contenedores (“containers”): são recipientes maiores , de diversas formas, próprios para locais que produzam grandes quantidades de lixo (acima de 1.000 litros/dia). São utilizados em supermercados, indústrias, etc. Podem ser basculáveis ou intercambiáveis (caçambas metálicas com 7,00 m3)
- Caçambas metálicas: são indicadas para locais de difícil acesso para veículos coletores e sua utilização pressupõe uma colaboração maior da comunidade, substituindo a coleta porta-a-porta.

#### **8.5. Quadro comparativo de vantagens e desvantagens dos recipientes**

| ALTERNATIVA  | VANTAGENS   | DESvantagens   |
|--|---|--|
| SACOS PLASTICOS OU DE PAPEL                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- diminui o peso a ser levantado</li> <li>- reduz vazamento e efeito de vento</li> <li>- elimina latas vazias nos passeios</li> <li>- elimina maus odores e a limpeza das latas sujas</li> <li>- limita a atração de vetores</li> <li>- aumenta velocidade e eficiência da coleta</li> <li>- reduz contatos com o lixo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- custo por saco</li> <li>- rompimento do saco quando muito cheios</li> <li>- atração de animais</li> <li>- inadequado para objetos com pontas</li> <li>- inadequados para objetos volumosos e pesados</li> </ul> |
| RECIPIENTES METALICOS/PLASTICOS DE 75 A 120 LITROS | <ul style="list-style-type: none"> <li>- tamanho razoável para manipulação</li> <li>- econômicos e reutilizáveis</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- limpeza regular quando não usados com forro protetor</li> <li>- as tampas podem extraviar ou quebrar</li> <li>- as latas podem ser deixadas por muito tempo nos passeios</li> </ul>                             |
| RECIPIENTES PARA COLETA MECANIZADA                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- mais eficientes que coleta manual</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- residentes não permitem armazenamento de lixo de terceiros nas suas propriedades</li> </ul>   |
| TAMBORES DE 200 L.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- nenhuma</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- baixa eficiência de coleta</li> <li>- peso excessivo provoca problemas físicos aos operários</li> <li>- dificuldade de manuseio</li> <li>- ausência de tampas provoca odores e</li> </ul>                       |

|                         |           |  |
|-------------------------|-----------|--|
|                         |           | atrai insetos<br>- corrosão nos fundos atrai roedores  |
| LATOES<br>ESTACIONARIOS | - nenhuma | - ineficiente (os latões devem ser esvaziados manualmente<br>- falta de cobertura adequada atrai insetos e roedores<br>- risco à saúde devido à limpeza manual dos restos dos dejetos. |

Fonte: CORBITT

### 8.6. Recomendações gerais

- Estabelecimento de normas específicas pela Prefeitura Municipal de uso, formas e tipos de recipientes.
- Fiscalização no cumprimento destas normas quanto ao acondicionamento, aos recipientes e aos horários de colocação de lixo para coleta.
- Resíduos oriundos da limpeza, conservação e varrição das vias e logradouros públicos devem ser acondicionados em sacos plásticos, e concentrados num local para serem recolhidos o mais rapidamente possível.
- O produtor de grandes quantidades de lixo ou de lixo especial deve ser responsável pela sua remoção, obedecendo normas municipais, inclusive no que se refere à destinação.
- Entulhos, materiais de demolição e desaterros devem ser devidamente acondicionados, evitando seu derramamento nas vias públicas e locais indicados para disposição.
- Dejetos perigosos devem ser acondicionados em recipientes hermeticamente fechados.
- Ao órgão de limpeza pública recomenda-se a fixação, em locais estratégicos dos passeios públicos, cestos públicos em número suficiente. Paralelamente campanhas de conscientização do público para conservação de tais recipientes públicos.
- Atividades em locais públicos (camelôs, ambulantes, lanches, etc.) devem ser regulamentadas pela Prefeitura Municipal, sendo que as pessoas que exploram tais atividades, responsáveis pelo recolhimento de seus resíduos.

---

## 9. RECICLAGEM E COLETA SELETIVA

A reciclagem é uma atividade econômica que deve ser vista como um elemento dentro do conjunto de atividades integradas no gerenciamento dos resíduos, não se traduzindo, portanto, como a principal solução para os resíduos sólidos, pois nem todos os materiais são técnica ou economicamente recicláveis.

Não existe um padrão de coleta e reciclagem consagrado. Reciclagem é um conceito vago, a respeito do qual todos acham que têm um entendimento claro até que comecem a praticá-lo.

Os custos dos programas de coleta seletiva frequentemente não são cobertos pelos custos das vendas dos produtos. O custo líquido do processo de coleta seletiva por tonelada é maior que o custo do simples aterramento do resíduo. Conseqüentemente a decisão de adotar um determinado programa de coleta é uma questão mais de gestão de resíduos do que de gerenciamento.

A reciclagem é importante na medida em que se preservem os recursos minerais e energéticos, fatores fundamentais para o desenvolvimento sustentável. A reciclagem permite também o aumento da vida útil do aterro sanitário.

### **9.1. Educação Ambiental**

Uma vez idealizado o sistema de coleta seletiva visando a reciclagem, do ponto de vista operacional o esclarecimento da comunidade envolvida, torna-se a etapa crítica do processo. Dependendo da clareza, objetividade e abrangência, a população pode se sentir motivada a participar do programa.

Qualquer programa de conscientização e engajamento passa pelo conceito dos três “erres”: reduzir, reutilizar e reciclar.

- *Reduzir*: estimular o cidadão a reduzir a quantidade de resíduos que gera, através do reordenamento dos materiais usados no seu cotidiano, combatendo o desperdício que resulta em ônus para o poder público, e conseqüentemente, para o contribuinte, a par de favorecer a preservação dos recursos naturais.
- *Reutilizar*: reaproveitar os mesmos objetos, escrever na frente e verso de folhas de papel, usar embalagens retornáveis e reaproveitar embalagens descartáveis para outros fins, são algumas praticas recomendadas para os programas de educação ambiental.

- *Reciclar*: contribuir com os programas de coleta seletiva, separando e entregando os materiais reciclados, quando não for possível reduzi-los ou reutilizá-los.

## **9.2. Estratégias da Coleta Seletiva**

Existem basicamente três técnicas ou estratégias de separação e coleta seletiva, visando a reciclagem: a) separação na fonte pelo gerador; b) postos de entrega voluntária (PEV's); c) usinas de separação e reciclagem do resíduo sólido misturado.

### ▪ *Separação na fonte pelo gerador*

Este método envolve a separação dos materiais recicláveis em componentes individuais. Deve se feito tanto pelo gerador quanto pelo coletor na calçada.

Os materiais coletados podem ser segregados individualmente em caminhões com compartimentos distintos para cada tipo de material. Outra forma envolve a coleta em cada dia da semana de um material específico. Os materiais segregados são então transportados para seus locais de venda, ou então estocados ate atingir um volume suficiente para comercialização.

Uma variante desse tipo de coleta seletiva é a separação pelo gerador, dos materiais recicláveis e dos não recicláveis. Portanto em cada residência haverá dois recipientes distintos, um contendo os materiais segregados e o outro contendo o restante dos resíduos (material orgânico).

### ▪ *Posto de Entrega Voluntária (PEV's), seguido de processamento em Usinas de Reciclagem*

Neste tipo de sistema são definidos pontos estratégicos na cidade, nos quais os materiais segregados pelo gerador devem ser entregues. Cabe à administração local ou á comunidade definir as classes dos materiais que devem ser coletadas.

Assim cabe ao gerador separar os resíduos, armazena-los ate atingirem um determinado volume e depois leva-los aos PEV's. A principal vantagem dessa estratégia é o menor custo operacional com relação à técnica anterior.

### ▪ *Usinas de Separação e reciclagem dos Resíduos Sólidos Misturados*

Nesta estratégia de reciclagem não existe a segregação dos recicláveis dos outros materiais. O resíduo misturado é transportado para uma central de processamento, onde pode ser tratado manualmente ou por métodos automatizados.

No método mais barato, o resíduo urbano é manualmente triado em correias transportadoras. Usinas automatizadas usam diversos equipamentos, como *shredders*,

separadores magnéticos, separadores tipo facas de ar e tambores rotativos, para recuperar os materiais recicláveis.

A primeira das três aproximações de reciclagem e coleta requer um grande envolvimento do gerador e normalmente apresenta altos custos de processamento.

A segunda estratégia requer um grau de esforço intermediário do gerador; entretanto, necessita de um custo intermediário de coleta e também de processamento.

A terceira forma não exige nenhum esforço do gerador, mas demanda altos custos de processamento, além de produzir materiais reciclados de baixa qualidade.

A qualidade e a quantidade de materiais recicláveis dependem muito da estratégia que a comunidade escolhe. Cada método implica atitudes relativas à participação do gerador. Da mesma forma, cada método possui diferentes custos operacionais e de investimentos, requerendo assim diferentes níveis de aportes financeiros. Por outro lado a participação da comunidade pode ser afetada por ações econômicas ou legais.

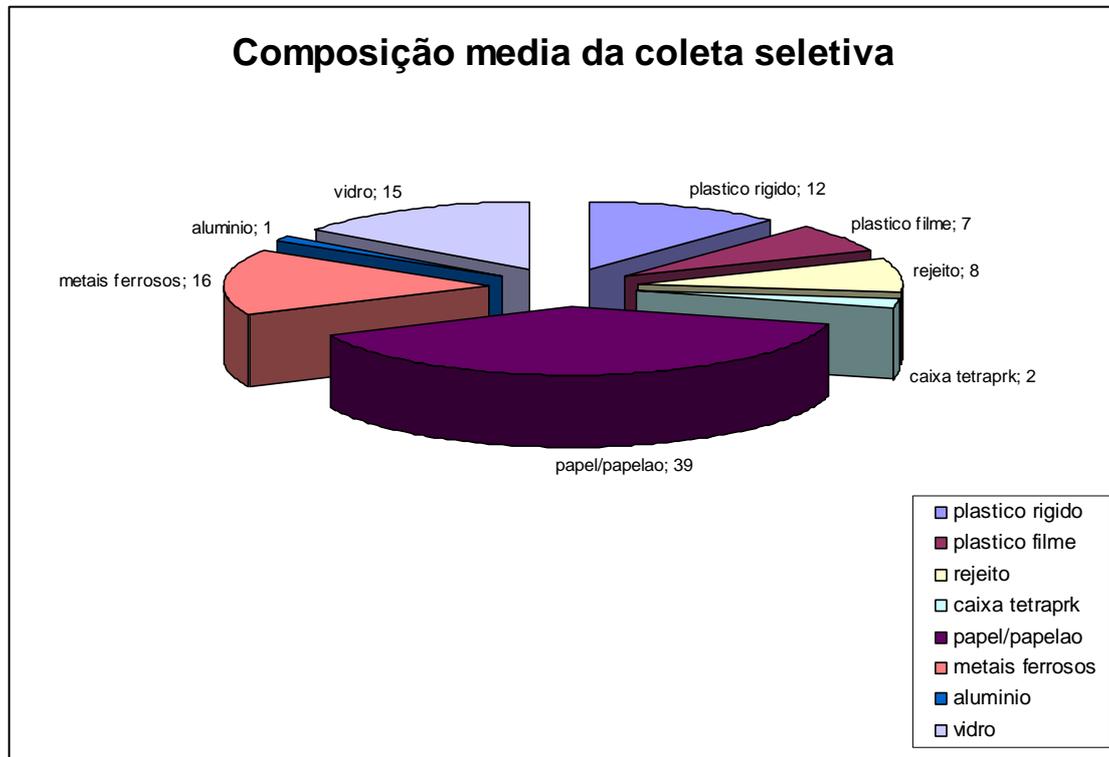
### **9.3. Coleta Seletiva no Brasil**

Conforme pesquisa elaborado pelo CEMPRE- Compromisso Empresarial para Reciclagem e o IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas, no ano de 1994, certificou-se a existência de 82 programas de coleta seletiva operados pelas prefeituras nos pais da seguinte forma:

| <b>Faixa Populacional (hab)</b> | <b>Nº de municípios com coleta seletiva</b> |
|---------------------------------|---|
| < 20.000                        | 17  |
| Entre 20.000 e 50.000           | 16  |
| 50.001 e 100.000                | 14  |
| 101.000 e 300.000               | 17  |
| 300.001 e 600.000               | 7   |
| > 600.001                       | 11  |

Tabela 6. Distribuição de programas de coleta seletiva em relação à faixa populacional.

O desempenho destes municípios gerou a seguinte composição média da coleta seletiva:



#### **9.4. Vantagens e Desvantagens da Coleta Seletiva**

▪ **Vantagens:**

- boa qualidade dos materiais recuperados, uma vez que não ficaram sujeitos à mistura com outros materiais presentes na massa dos resíduos;
- redução do volume de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários;
- estímulo à cidadania;
- maior flexibilidade, pois pode ser realizada em pequena escala e ampliada gradativamente;
- possibilidade de parcerias entre escolas, associações ambientais, empresas, catadores de recicláveis, etc.

▪ **Desvantagens:**

- elevado custo da coleta e transporte, pois necessita de veículos especiais, que passam em dias diferentes da coleta convencional;
- necessidade de um centro de triagem, onde os recicláveis são separados por tipo, mesmo após a segregação na fonte.

## **10. TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

### **10.1. Conceituação**

Define-se tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte do lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

### **10.2. Tratamento de Resíduos Domiciliares**

O tratamento mais eficaz é o prestado pela própria população na redução da quantidade de lixo gerada, no reaproveitamento dos materiais descartados e a reciclagem dos resíduos descartados.

Os tratamentos podem ser classificados em: incineração, reciclagem e compostagem.

As usinas de incineração ou de reciclagens e compostagem interferem nas atividades biológicas que estimulam a presença de microorganismos que atacam o lixo, até que elas cessem, tornando o resíduo inerte e não mais poluidor.

#### **10.2.1. Reciclagem**

Definição: é a separação de materiais do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria para serem beneficiados. Tais materiais são novamente transformados em produtos comercializáveis no mercado de consumo.

A reciclagem propicia as seguintes vantagens:

- preservação dos recursos naturais;
- economia de energia;
- economia de transporte;
- geração de emprego e renda;
- conscientização ambiental da população.

Desvantagens da reciclagem:

- baixa eficiência (3 a 6% do peso);
- custo elevado no beneficiamento;
- material beneficiado pode ser mais prejudicial ao meio ambiente se não efetuado de forma correta ;
- custo elevado dos equipamentos e de manutenção.

### **10.2.2. Usina de reciclagem**

Uma usina de reciclagem possui três fases de operação:

- Recepção: local de aferição do peso ou volume por meio de balança ou cálculo estimativo;
- Alimentação: é o carregamento na linha de processamento, por meio de máquinas, tais como pás carregadeiras, pontes rolantes, pólipos e braço hidráulico.
- Triagem: é a dosagem do fluxo de lixo nas linhas de triagem e processos de separação de recicláveis por tipo. Os equipamentos mais utilizados são as esteiras transportadoras metálicas. Tais esteiras devem ter uma velocidade média entre 10 metros/minuto a 12 metros/minuto, para que os catadores posicionados ao longo da esteira tenham bom desempenho na separação manual dos resíduos.

A escolha do material reciclável a ser separado nas unidades de reciclagem depende, sobretudo da demanda da indústria.

A maioria das unidades de reciclagem separa os seguintes materiais:

- papel e papelão;
- plástico duro (PVC , PAD, PET);
- plástico filme;
- garrafas inteiras;
- vidro claro, escuro e misto;
- metal ferroso;
- metal não ferroso (alumínio, cobre,, chumbo, etc).

### **10.2.3. Compostagem**

Definição: processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microorganismos. A compostagem pode ser aeróbia ou anaeróbia, em função da presença ou não de oxigênio no processo.

Na compostagem anaeróbia a decomposição é realizada por microorganismos que podem viver em ambientes sem a presença de oxigênio, ocorre em baixa temperatura, com exalação de fortes odores e leva mais tempo até que a matéria orgânica se estabilize.

Na compostagem aeróbia, processo mais adequado ao tratamento do lixo domiciliar, a decomposição é realizada por microorganismos que só vivem na presença

de oxigênio. A temperatura pode atingir até 70°C, os odores emanados não são agressivos e a decomposição é mais veloz.

O processo de compostagem aeróbio de resíduos orgânicos tem como produto final o composto orgânico, material rico em húmus e nutrientes minerais, utilizado na agricultura como condicionador de solos.

#### **10.2.3.2. Etapas da Compostagem**

- 1ª etapa: denominado de “bioestabilização”, caracteriza-se pela redução da temperatura da matéria orgânica que, após ter atingido temperaturas de até 65°C, estabiliza-se na temperatura ambiente. Esta etapa dura aproximadamente 45 dias em sistemas de compostagem acelerada e 60 dias nos sistemas de compostagem natural;
- 2ª etapa: denominada de maturação. Dura mais de 30 dias, onde ocorre a humidificação e a mineralização da matéria orgânica.

#### **10.2.3.3. Fatores que influenciam a compostagem**

Como o lixo domiciliar possui microorganismos necessários para decomposição da matéria orgânica, o controle adequado da unidade e da aeração pode auxiliar no processo.

Os microorganismos patogênicos, como salmonelas e estreptococos são eliminados pelo calor gerado no próprio processo biológico, pois não sobrevivem as temperaturas acima de 55°C por mais de 24 horas.

A estrutura dos microorganismos que atuam na compostagem é formada por aproximadamente 90% de água, portanto o teor de umidade deve ser controlado durante o processo.

No processo de compostagem aeróbia os microorganismos necessitam de oxigênio por seu metabolismo. Fatores como umidade, temperatura e granulometria influenciam na disponibilidade de oxigênio, e a sua falta resulta na emissão de odores desagradáveis.

O processo de aeração do composto pode ser feito manualmente ou quando em grandes quantidades com equipamentos mecanizados.

Na fase aeróbia quanto maior for a exposição ao oxigênio da matéria orgânica, maior será a sua velocidade de decomposição. Portanto quanto menor for o tamanho da partícula maior será a superfície de exposição ao oxigênio e conseqüentemente menor o tempo de compostagem.

#### **10.2.3.4. Usinas Simplificadas de Compostagem**

As usinas simplificadas realizam a compostagem natural onde todo processo ocorre ao ar livre. Nestas unidades o lixo é colocado em montes (leiras piramidal ou cônica), onde permanece até a bioestabilização da massa orgânica, obtida através do seu reviramento, com freqüência pré-determinada. Uma vez biologicamente estável, o material é peneirado e fica pronto para ser aplicado no solo agrícola.

#### **10.2.3.5. Características do composto orgânico**

O composto orgânico produzido pela compostagem do lixo domiciliar tem como principal característica a presença do húmus e nutrientes minerais e sua qualidade é função da maior ou menor qualidade destes elementos.

O húmus torna o solo poroso, permitindo a aeração das raízes, retenção de água e dos nutrientes.

O composto orgânico pode ser utilizado em qualquer tipo de cultura associado ou não a fertilizantes químicos. Pode ser utilizado para corrigir a acidez do solo e recuperar áreas erodidas.

#### **10.2.3.6. Qualidade do composto**

O composto orgânico produzido em usinas de compostagem de lixo domiciliar deve atender a valores estabelecidos pelo Ministério da Agricultura de acordo com os índices estabelecidos para comercialização do composto orgânico.

| <b>ÍNDICES ESTABELECIDOS PARA COMERCIALIZAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO</b> |               |                   |
|--|---------------|-------------------|
| <b>ITEM</b>  | <b>VALOR</b>  | <b>TOLERANCIA</b> |
| Matéria Orgânica total   | Min. 40 %     | Menos de 10%      |
| Nitrogênio total   | Min. 1,0%     | Menos de 10%      |
| Umidade  | Máx. 40 %     | Mais de 10%       |
| Relação C/N  | Máx. 18/1     | 21/1              |
| Índice pH  | Mínimo de 6,0 | Menos de 10%      |

Tabela 7. Índices p/a comercialização de composto orgânico.

O composto orgânico produzido em uma unidade de compostagem deve ser regularmente submetido à análise físico-químicos de forma a assegurar o padrão mínimo de qualidade estabelecido pelo governo.

A maior preocupação dos usuários do composto orgânico é a presença de metais pesados em concentrações que possam prejudicar as culturas agrícolas e conseqüentemente o consumidor.

### **10.2.3.7. Considerações gerais sobre tecnologias de tratamento**

A implantação de uma usina de reciclagem e compostagem é uma alternativa adequada para tratamento do lixo, desde que verificada as seguintes considerações:

- existência de mercado consumidor de recicláveis e de composto orgânico;
- existência de serviço de coleta eficiente e regular;
- existência de coleta diferenciada para lixo domiciliar, público e hospitalar.
- disponibilidade de área suficiente para instalar a usina de reciclagem e pátio de compostagem;
- disponibilidade de pessoal técnico suficiente para operar, manter e controlar a operação dos equipamentos;
- estudo de viabilidade técnica e econômica.

### **10.2.3.8. Estudo de viabilidade econômica**

A implantação de uma usina de reciclagem e compostagem pressupõe a elaboração previa de um estudo de viabilidade econômica com análise dos seguintes aspectos:

- Investimentos:
  - licenciamentos ambientais;
  - aquisição de terreno;
  - projetos;
  - obras;
  - aquisição de equipamentos;
  - despesas de capital e depreciação dos equipamentos.
- Custeio:
  - pessoal;
  - despesas operacionais;
  - despesas de energia e tarifas das concessionárias de serviço público;
  - despesa de manutenção;
  - despesas de gerenciamento e administração.

## **10.3. Tratamento de Resíduos Domiciliares Especiais**

### **10.3.1. Tratamento de Resíduos da Construção Civil**

A forma de tratamento dos resíduos da construção civil mais difundida é a segregação, seguida de trituração e reutilização na própria indústria da construção civil.

O entulho reciclado pode ser utilizado como base ou sub-base de pavimentos, agregado graúdo em peças estruturais, em obras de arte de concreto armado e pré-moldados.

#### **10.3.1.1. Vantagens da reciclagem de resíduos da construção civil:**

- redução do volume de extração de matérias-primas;
- conservação de matérias-primas não renováveis;
- correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela disposição inadequada dos resíduos;
- colocação no mercado de materiais da construção civil com baixo custo;
- geração de empregos.

#### **10.3.1.2. Fatores para viabilidade econômica na implantação de uma usina de reciclagem de entulho:**

- densidade populacional: alta densidade populacional;
- obtenção de agregados naturais: escassez ou dificuldade de acesso à jazidas naturais;
- nível de industrialização: afeta diretamente a necessidade e a conscientização de uma sociedade na reciclagem do entulho.

#### **10.3.1.3. Condições para funcionabilidade de uma usina de reciclagem de entulho:**

- características dos resíduos sólidos: quantidade, origem, responsável e legislação;
- demolição e reforma: transporte do entulho e equipamentos para reciclagem;
- possibilidades de remoção e disposição final: preços, distancias, áreas já regularizadas.
- desenvolvimento do processo: possibilidade efetiva, corpo técnico. Organização e equipamentos.

#### **10.3.1.4. Condições para comercialização:**

- matéria-prima natural (qualidade, preços e reserva);
- comercialização (tipo, consumo e padrões);
- matéria-prima reciclada (qualidade, quantidade e custos).

#### **10.3.1.5. Formas de Processamento**

- Automática: executa a trituração do entulho sem separação prévia das ferragens do concreto. Posteriormente o material triturado passa por um separador magnético que retira todo material ferroso. O material inerte passa por peneira giratória que efetua a segregação do material.

- Semi-automática: o material deve sofrer uma segregação prévia das ferragens, o que conseqüentemente torna o processo lento.

### **10.3.2. Tratamento de Pilhas e Baterias**

Uma vez que algumas pilhas e baterias são resíduos perigosos Classe I, seu tratamento e destinação final são os mesmos descritos para os resíduos industriais Classe I. Atualmente os rótulos de algumas pilhas e baterias alertam que podem ser descartadas diretamente no lixo comum, pois houve uma diminuição dos metais pesados na composição das pilhas e baterias. Entretanto ainda que o conteúdo tóxico de uma única pilha seja desprezível, o efeito da somatória das pilhas descartadas continua a ser impactante ao meio ambiente.

### **10.3.3. Tratamento de Lâmpadas Fluorescentes**

Devido a sua elevada toxicidade e da dificuldade no procedimento de controle ambiental, as lâmpadas fluorescentes devem ser recicladas ou gerenciadas como se fossem lixos tóxicos.

### **10.3.4. Tratamento de Pneus**

O tratamento mais utilizado é a queima dos pneus em usinas termelétricas. Outra tecnologia utiliza solventes orgânicos para separar a borracha do arame e do nylon dos pneus, permitindo sua recuperação e reciclagem.

## **10.4. Tratamento de resíduos de fontes especiais**

### **10.4.1. Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais**

O tratamento de resíduos industriais tende à sua reutilização ou torná-los inertes. Em função da diversidade de resíduos industriais não há um processo pré-estabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis.

#### **10.4.1.1. Reciclagem/Recuperação de Resíduos Sólidos Industriais**

È a transformação dos resíduos em matéria-prima, gerando economia no processo industrial. Há necessidade de avaliações técnica e financeiras para mensurar o retorno dos investimentos, assim como a questão ambiental. O desenvolvimento tecnológico tem permitido para inúmeros setores industriais caminhos mais seguros e econômicos para o aproveitamento destes materiais.

#### **10.4.1.2. Processos de tratamento de Resíduos Sólidos Industriais**

- *Neutralização*: para resíduos com características ácidas ou alcalinas;

- *Secagem ou Mescla*: mistura de resíduos com alto teor de umidade com outros resíduos secos ou com materiais inertes (como por exemplo a serragem);
- *Encapsulamento*: consiste em revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixo índice de lixiviação.
- *Incorporação*: os resíduos são agregados à massa de concreto ou de cerâmica em quantidade tal que não prejudique o meio ambiente, ou ainda, que possam ser acrescentados a materiais combustíveis sem gerar gases prejudiciais ao meio ambiente após a queima;
- *Processo de destruição térmica*: incineração ou pirólise.

#### **10.4.2. Tratamentos de Resíduos Radioativos**

Os processos envolvem a estabilização atômica dos materiais radioativos, processo de tratamento economicamente inviável para ser utilizado em escala industrial.

#### **10.4.3. Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde**

O tratamento de Resíduos de Serviço de Saúde deve atender as seguintes premissas:

- promover a redução da carga biológica dos resíduos, de acordo com os padrões exigidos. Eliminação do *bacillus stearotherophilus* no caso de esterilização, e do *bacillus subtyllis*, no caso de desinfecção;
- atender aos padrões estabelecidos pelo órgão de controle ambiental do estado para emissões dos efluentes líquidos e gasosos;
- descaracterizar os resíduos, no mínimo impedindo o seu reconhecimento como lixo hospitalar;
- processar volumes significativos em relação aos custos de capital e de operação do sistema (viabilidade econômica).

##### **10.4.3.1. Processos de Tratamento**

a) *Incineração*: é o processo de queima, na presença de excesso de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos, desprendendo calor e gerando um resíduo de cinzas. Existem diversos tipos de fornos de incineração, onde os mais comuns são: incineradores de grelha fixa, de leito móvel e rotativo.

b) *Pirólise*: é um processo de destruição térmica, com a diferença de absorver calor e se processar na ausência de oxigênio. No processo, os materiais à base de carbono são

decompostos em combustíveis gasosos ou líquidos e carvão. A pirólise é muito utilizada no tratamento de serviço de saúde, onde o poder calorífico dos resíduos mantém uma determinada temperatura no processo.

- Vantagens: eficiência no tratamento e redução substancial do volume de resíduos (95%).

- Desvantagens: custo elevado, difícil manutenção, risco de contaminação do ar e elevado custo no tratamento dos efluentes gasosos e líquidos.

c) *Autoclavagem*: consiste em um sistema de alimentação que conduz os resíduos até uma câmara estanque onde é feito vácuo e injetado vapor d'água (entre 105° e 150°C) sob determinadas condições de pressão. Os resíduos permanecem nesta câmara durante um determinado tempo até se tornarem estéreis, havendo o descarte da água por um lado e dos resíduos pelo outro.

- Vantagens: custo operacional baixo, não emite efluentes gasosos, o efluente líquido é estéril e de fácil manutenção.

- Desvantagens: não há garantia de desinfecção em todos os pontos da massa, mas reduz o volume dos resíduos e não permite um serviço contínuo de tratamento.

d) *Microondas*: os resíduos são triturados, umedecidos em vapor a 150°C e colocados continuamente num forno de microondas, onde há um dispositivo para revolver e transportar a massa, assegurando que todo material receba uniformemente a radiação de microondas.

- Vantagens: ausência de emissão de efluentes de qualquer natureza e processo contínuo.

- Desvantagens: eficiência de tratamento questionável e necessidade de fonte de cobalto 60 (radioativa).

e) *Desativação eletrotérmica*: consiste numa dupla trituração prévia do tratamento, seguida pela exposição da massa triturada a um campo elétrico de alta potência, gerado por ondas eletromagnéticas de baixa frequência, atingindo uma temperatura final entre 95° a 98° C.

- Vantagens: não há emissão de efluentes líquidos e nem gases.

- Desvantagens: redução do volume mediante trituração e manutenção elevada.

f) *Tratamento químico*: os resíduos são triturados e logo após mergulhados numa solução desinfetante que pode ser hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou gás

formaldeído. A massa de resíduos permanece nesta solução por alguns minutos e o tratamento ocorre por contato direto.

- Vantagens: economicamente operacional e de manutenção e eficiência no tratamento.
- Desvantagens: necessidade de neutralizar os efluentes líquidos e a não redução do volume do lixo, a não ser por meio de trituração feita à parte.

#### 10.4.3.2. Custos Operacionais

| CUSTOS OPERACIONAIS |                           |                |
|---------------------|---------------------------|----------------|
| Processo            | Tipo                      | Custo(U\$/ton) |
| Destruição térmica  | Incineração               | 150 a 180      |
|                     | Pirólise                  | 120 a 180      |
| Radiação            | Microondas                | 75 a 85        |
|                     | Radiação ionizante        | 75 a 90        |
|                     | Desativação eletrotermica | 75 a 90        |
| Desinfecção         | Autoclave                 | 45 a 75        |
|                     | Desinfecção química       | 35 a 50        |

Tabela 8. Custos Operacionais.

## 11. DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

O Aterro Sanitário é um método para disposição final dos resíduos sólidos urbanos sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, seguindo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública.

O Aterro Controlado também é uma forma de se confinar tecnicamente o lixo coletado sem poluir o ambiente externo, porém, sem promover a coleta e o tratamento do chorume e a coleta e a queima do biogás.

### 11.1. Aterro Sanitário

Um Aterro Sanitário conta com as seguintes unidades:

- Unidade Operacionais
  - célula de lixo domiciliar;
  - célula de lixo hospitalar;
  - impermeabilização de fundo (obrigatória) e superior (opcional);

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

#### **11.1.1. Seleção de áreas para implantação de Aterro Sanitário**

A escolha de um local para implantação de um Aterro Sanitário é complexa, pois depende de vários fatores como grau de urbanização da cidade, disponibilidade de áreas próximas, legislação existente, distâncias de transporte e outros que devem ser amplamente analisados e considerados.

A estratégia a ser adotada para seleção da área de um novo aterro consiste nos seguintes passos:

- seleção preliminar das áreas disponíveis no município;
- estabelecimento do conjunto de critérios de seleção;
- definição de prioridades para o atendimento aos critérios estabelecidos;
- análise crítica de cada uma das áreas levantadas frente aos critérios estabelecidos e priorizados, selecionando-se aquela que atenda à maior parte das restrições através de seus atributos naturais.

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

##### **a) Seleção preliminar das áreas disponíveis:**

- estimativa preliminar da área necessária;
- delimitação dos perímetros das regiões rurais e industriais e unidades de conservação existentes no município;
- levantamento das áreas disponíveis;
- levantamento dos proprietários das áreas disponíveis;

- levantamento da documentação das áreas.

**b) Critérios de seleção:**

*b1) Critérios técnicos*

A seleção de uma área para servir de aterro sanitário deve atender, no mínimo, aos critérios técnicos impostos pelas Normas da ABNT (NBR 10.157) e pela legislação federal, estadual e municipal):

| CRITERIOS TECNICOS             |   |
|--------------------------------|---|
| Critérios                      | Observações   |
| Uso do Solo                    | Áreas localizadas em zonas rurais, industrial ou fora de qualquer unidade de preservação ambiental    |
| Proximidade de cursos d'água   | Acima de 200,00 metros de corpos d'água relevantes  |
| Núcleos residenciais urbanos   | Acima de 1.000,00 metros  |
| Aeroportos                     | Não pode estar próximo  |
| Lençol freático                | Com manta de impermeabilização, a distancia do lençol freático não poderá ser inferior a 1,50 metros. |
| Vida útil                      | Mínimo de 5 anos  |
| Permeabilidade do solo natural | Solo com características argilosas  |
| Acesso                         | Facilidade de acesso e áreas planas   |
| Material de cobertura          | Disponibilidade de material de cobertura  |

Tabela 9. Critérios Técnicos

*b2) Critérios econômicos-financeiros*

| CRITÉRIOS ECONOMICOS-FINANCEIROS                 |  |
|--|--|
| Critérios  | Observações  |
| Distancia ao centro geométrico da coleta         | Percurso dos coletores deve ser o menor possível.                            |
| Custo da aquisição do terreno                    | Custo baixo de aquisição (preferencialmente na zona rural)                   |
| Custo de investimento em obras e infra-estrutura | Área provida de infra-estrutura  |
| Custos com manutenção do sistema de drenagem     | Área plana para minimizar custos com erosão e limpeza do sistema de drenagem |

Tabela 10. Critérios econômicos-financeiros.

*b3) Critérios político-sociais*

| <b>CRITÉRIOS POLITICOS-SOCIAIS</b>                  |   |
|---|---|
| <b>Critérios</b>                                    | <b>Observações</b>  |
| Distancia de núcleos urbanos de baixa renda         | Evitar atração de catadores de lixo                                   |
| Acesso através de vias de baixa demanda de ocupação | Trafego de veículos por vias com áreas de baixa densidade demográfica |
| Inexistência de problema com a comunidade local     | Ausência de problemas com as comunidades locais                       |

Tabela 11. Critérios políticos-sociais.

*c) Priorização dos critérios de seleção*

| <b>Critérios</b>   | <b>Prioridade</b> |
|--|-------------------|
| Atendimento ao sistema de licenciamento de atividade poluidora e legislação ambiental em vigor | <b>1</b>          |
| Atendimento aos condicionantes político-sociais  | <b>2</b>          |
| Atendimento aos principais condicionantes econômicos   | <b>3</b>          |
| Atendimento aos principais condicionantes técnicos   | <b>4</b>          |
| Atendimento aos demais condicionantes econômicos   | <b>5</b>          |
| Atendimento aos demais condicionantes técnicos   | <b>6</b>          |

Tabela 12. Hierarquização dos critérios.

*d) Seleção da melhor área*

| <b>PESO DOS CRITÉRIOS E DO TIPO DE ATENDIMENTO</b> |             |
|--|-------------|
| <b>Prioridade dos critérios</b>                    | <b>Peso</b> |
| <b>1</b>   | <b>10</b>   |
| <b>2</b>   | <b>6</b>    |
| <b>3</b>   | <b>4</b>    |
| <b>4</b>   | <b>3</b>    |
| <b>5</b>   | <b>2</b>    |
| <b>6</b>   | <b>1</b>    |

Tabela 13. Peso dos critérios.

| Tipo de atendimento  | Peso  |
|----------------------|-------|
| Total                | 100 % |
| Parcial ou com obras | 50 %  |
| Não atendido         | 0 %   |

Tabela 14. Peso no tipo de atendimento.

A melhor área para implantação do Aterro sanitário será aquela que obter o maior número de pontos após a aplicação dos pesos às prioridades e ao atendimento dos critérios pré-estabelecidos.

### 11.1.2. Licenciamento

Os procedimentos para licenciamento da área de um Aterro Sanitário dependem de cada órgão fiscalizador, mas de forma geral exigem os seguintes procedimentos:

- *Pedido de licença previa:* é a licença concedida pelo órgão de controle ambiental, liberando o empreendedor para realização de estudos de impacto ambiental relativos à implantação do aterro e confecção do projeto executivo;
- *Acompanhamento da Elaboração da Instrução Técnica-IT:* é um documento onde o órgão de controle ambiental define os aspectos relevantes que deverão ser enfocados no estudo do impacto ambiental;
- *Elaboração do EIA/RIMA:* o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um estudo técnico multidisciplinar com vistas a levantar os pontos positivos e negativos do aterro sanitário a ser implantado com relação aos meios físicos, biótico (flora e fauna) e antrópico, e que, estabelece uma série de medidas e ações que visam amenizar os impactos negativos registrados;
- Acompanhamento da análise e aprovação do EIA junto aos órgãos ambientais;
- Audiência Pública: exposição pública do EIA;
- Obtenção da Licença Prévia;
- Elaboração do Projeto Executivo: deve contemplar o detalhamento do plano operacional, abrangendo a operação do aterro sanitário, o monitoramento geotécnico e topográfico, o monitoramento ambiental, o sistema de controle de pesagem e a manutenção de máquinas, veículos e equipamentos;
- Obtenção do Pedido de Licença de Instalação: licença de instalação é a licença concedida pelo órgão de controle ambiental liberando o empreendedor para executar as obras de implantação do aterro conforme projeto aprovado;

- Implantação do Aterro Sanitário;
- Pedido de Licença de Operação- LO: é a licença concedida pelo órgão de controle ambiental liberando o empreendedor para operar o Aterro Sanitário.

### **11.1.3. Projeto Executivo do Aterro Sanitário**

Um projeto adequado para Aterro Sanitário deve ser desenvolvido com o objetivo de maximizar sua vida útil. Assegurando um período mínimo de 5 anos, face ao elevado custo de implantação.

Um projeto executivo deverá conter no mínimo as seguintes documentações:

- Planta planialtimétrica da área;
- Ensaio geotécnicos da área;
- Análise previa da qualidade dos corpos d'água do entorno e lençol freático;
- Projeto das vias de acesso e de serviço;
- Projeto das edificações de apoio;
- Projeto das redes externas de abastecimento de água, esgoto, energia elétrica e drenagem de águas pluviais;
- Projeto geométrico e de terraplenagem do arranjo final do aterro sanitário, com planta das etapas anuais do aterro e seções transversais;
- Projeto de coleta e tratamento do chorume, envolvendo as camadas de impermeabilização inferior e superior, rede de drenagem de fundo, elevatória e estação de tratamento;
- Projeto de drenagem superficial do aterro, abrangendo caimentos das plataformas, drenagem das bermas definitivas, rápidos de descida de águas e estrutura de descarga;
- Plantas com delimitação dos lotes do aterro sanitário;
- Plantas do sistema de captação e queima do biogás;
- Plano de monitoramento ambiental, incluindo projetos dos poços de monitoramento do lençol subterrâneo;
- Memorial de Operação do aterro compreendendo suas atividades de disposição de resíduos, a operação da estação de tratamento de chorume e os cuidados com a manutenção da rede de drenagem de águas pluviais;
- Memória de Cálculo dos estudos e projetos (estabilidade do aterro, redes hidráulicas de drenagem superficial e profunda, etc);
- Especificações técnicas dos equipamentos, serviços e materiais;

- Plano de encerramento do aterro incluindo o Plano de Monitoramento Ambiental após o termino das operações.

#### **11.1.4. Implantação do Aterro Sanitário**

Para implantação do Aterro Sanitário a seqüência construtiva deve ser:

- cercamento da área;
- serviços de limpeza da área;
- serviços de terraplenagem;
- serviços de montagem eletromecânica;
- serviços de impermeabilização;
- serviços de drenagem;
- drenagem de chorume;
- serviços de construção civil;
- execução de poços de monitoramento ambiental;
- serviços complementares;
- suprimento de materiais e equipamentos.

#### **11.1.5. Operação de Aterro Sanitário Médio e Grande**

O plano operacional deve ser simples contemplando todas as atividades operacionais rotineiras em um aterro e garantindo uma operação segura. Contempla os seguintes procedimentos:

- controle dos resíduos;
- operações de aterro do lixo domiciliar e publico: as regras básicas para uma operação são:
  - o espalhamento e a compactação do lixo deverão ser efetuados, sempre que possível, de baixo para cima;
  - para uma boa compactação o espalhamento do lixo devera ser feito em camadas não muito espessas (máximo de 50 cm), com o equipamento passando de 3 a 6 vezes sobre a massa de resíduos;
  - a altura da célula deve ser de 4 a 6 metros para que a decomposição do lixo aterrado ocorra em melhores condições;
  - a inclinação dos taludes operacionais mais utilizada é de 1:3 (base:altura) para células em atividade e de 3:1 nas células já encerradas;

- a camada de solo de cobertura ideal é de 20 a 30 cm para os recobrimentos diários do lixo;
  - a execução de uma célula em sobreposição à outra ou do recobrimento final do lixo só devesa acontecer após um período de 60 dias;
  - a camada final do material de cobertura devesa ter espessura mínima de 50 cm;
  - a largura da célula devesa ser a menor possível, em geral suficiente para descarga de 3 a 5 caminhões coletores.
- Os procedimentos operacionais são os seguintes:
- preparo da frente de trabalho com dimensões suficientes para o descarregamento do lixo;
  - enchimento da célula 1, com camadas de 50 cm, seguida da sua compactação (mínimo de 5 passadas);
  - cobertura do topo da célula, com caimento de 2% na direção das bordas e dos taludes internos com s capa provisória de solo (espessura mínima de 20 cm);
  - cobertura dos taludes externos com capa definitiva de argila (espessura mínima de 50 cm);
  - dias antes do encerramento da célula 1, prolongar a frente de trabalho, com as mesmas dimensões da anterior para atender a célula 2;
  - após o encerramento da célula 1, executar o dreno de gás;
  - repetir as mesmas operações da célula anterior e preparo da célula seguinte ate que todo o lote 1 seja preenchido;
  - repetir as mesmas operações para enchimento dos lotes 2, 3 e assim sucessivamente ate completar todo nível inferior;
  - proceder ao enchimento da célula 1 do nível superior seguindo a mesma seqüência de operações utilizada para o nível inferior;
  - quando se estiver aterrando as células do ultimo nível, proceder a cobertura final da célula encerrada com uma capa de argila compactada de 50 cm de espessura, dando um caimento de 2% no sentido das bordas;
  - repetir a seqüência de operações ate o enchimento completo de todos os lotes em todos os níveis.

### 11.2. Tratamento do Chorume

A principal característica do chorume é a variabilidade de sua decomposição em decorrência do esgotamento progressivo da matéria orgânica biodegradável . Portanto o elevado potencial poluidor do chorume vai se reduzindo gradativamente ate atingir níveis que dispensam seu tratamento ao final de 10 anos.

A Tabela 15 apresenta as faixas de variação de alguns parâmetros para chorumes no Brasil.

| FAIXA DE VARIAÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO DE CHORUMES |                   |                       |
|---|-------------------|-----------------------|
| PARAMETROS                                    | FAIXA DE VARIAÇÃO |                       |
|   | MINIMO            | MAXIMO                |
| pH (unidades)                                 | 5,9               | 8,7                   |
| Nitrogênio total                              | 15,0              | 3.140,0               |
| Nitrogênio nitrato                            | 0,0               | 5,5                   |
| Nitrogênio nitrito                            | 0,0               | 0,1                   |
| Nitrogênio amoniacal                          | 6,0               | 2.900,00              |
| DQO   | 966,0             | 28.000,0              |
| DBO <sub>5</sub>                              | 480,0             | 19.800,0              |
| Cloretos                                      | 50,0              | 11.000,0              |
| Sulfatos                                      | 0,0               | 1.800,0               |
| Fósforo total                                 | 3,7               | 14,3                  |
| Cobra   | 0,0               | 1,2                   |
| Chumbo  | 0,0               | 2,3                   |
| Ferro   | 0,2               | 6.000,0               |
| Manganês                                      | 0,1               | 26,0                  |
| Zinco   | 0,1               | 35,6                  |
| Cádmio  | 0,0               | 0,2                   |
| Cromo total                                   | 0,0               | 3,9                   |
| Coliformes fecais (unidades)                  | 49,0              | 4,9 x 10 <sup>7</sup> |
| Coliformes totais (unidades)                  | 230,0             | 1,7 x 10 <sup>8</sup> |

Nota: todas as unidades em mg/l, exceto onde indicado. Fonte IESA , 1993.

Tabela 15. Faixa da variação da decomposição do chorume.

### 11.2.1. Características do Chorume

- o volume do chorume produzido num aterro varia sazonalmente em função das condições climáticas da região e do sistema de drenagem local, sofrendo influência da temperatura, do índice de precipitação pluviométrica, da evapotranspiração, da existência de material de cobertura para as células, de permeabilidade do material de cobertura utilizado, da cobertura vegetal, da área do aterro e de outros fatores;
- a melhor forma para se determinar a vazão do chorume é através de medição direta. Uma forma expedita para o cálculo da vazão do chorume, em  $m^3$ / dia, num aterro sanitário é multiplicar a extensão da área operacional, em  $m^2$ , pelos índices:
  - 0,0004 para lixo coberto com solo
  - 0,0006 para lixo coberto com solo arenoso
  - 0,0008 para lixo descoberto
- a forma de tratamento mais empregada é através de lagoas aeróbias precedidas de um gradeamento manual ou peneiramento mecânico e de um tanque de equalização onde o chorume deve ficar retido, pelo menos 24 horas, para homogeneizar ao Máximo a sua composição.

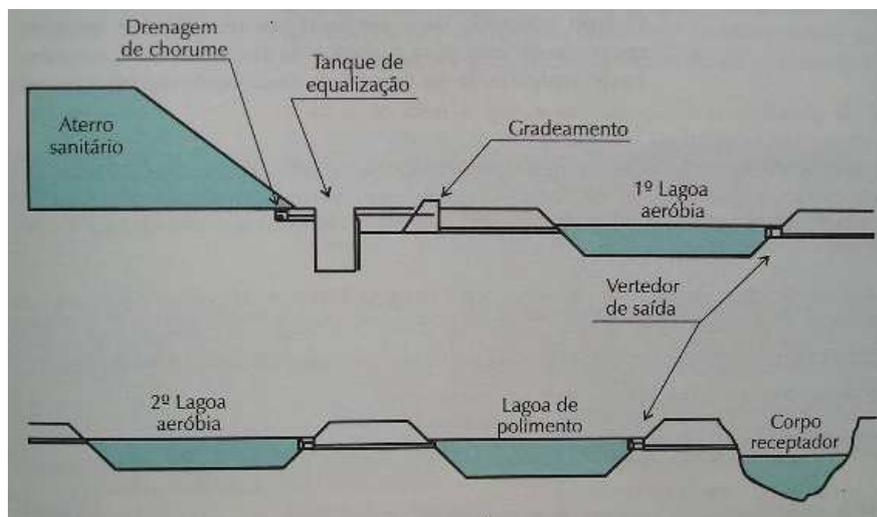


Figura 2. Esquema do tratamento de chorume.

- a forma mais correta para definição do tipo de tratamento a ser utilizado é através da realização de um estudo de tratabilidade do chorume conduzido em bancada de laboratório. A medição da vazão de chorume deve ser efetuada em pelo menos dois pontos do sistema de tratamento:

- logo após o poço de coleta de chorume ou imediatamente antes do tanque de equalização;
  - imediatamente antes do lançamento no corpo receptor;
  - o efluente bruto e o efluente tratado devem ser monitorados periodicamente.
- outra forma usual para se tratar o chorume é através de sua recirculação para o interior da massa de lixo com a utilização de aspersores, caminhão pipa ou de leitos de infiltração:
- neste processo o chorume vai perdendo sua toxicidade (basicamente carga orgânica) pelo fato de estar sendo aerado e também pela ação biológica dos microorganismos presentes na massa de lixo;
  - tal processo deve ser utilizado apenas em regiões onde o balanço hídrico seja negativo (taxa de evaporação maior que a precipitação pluviométrica);
  - desvantagens no processo pelo alto consumo de energia elétrica e funcionamento adequado do conjunto moto-bomba;
  - a situação ideal é que a recirculação seja realizada de forma complementar a um dos processos de tratamento convencional do chorume (lagoa de estabilização ou lodos ativados).

### **11.3. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais**

O sistema de drenagem devidamente projetado para captação adequada das águas pluviais, deve ser mantido constantemente limpo e desobstruído.

### **11.4. Drenagem de Gases**

O sistema de drenagem de gases é composto por poços verticais de 50 cm de diâmetro, espaçados de 50 a 60 cm entre si, e executados em brita ou rachão.

Existem dois métodos para se executar os drenos de gás: subindo o dreno à medida que o aterro vai evoluindo ou escavar a célula encerrada para implantar o dreno, deixando uma guia para quando se aterrar em um nível mais acima.

Características gerais:

- o solo ao redor do poço, num raio de 2,00 metros, deve ser aterrado com uma camada de argila de cerca de 50 cm de espessura, para evitar que o gás se disperse na atmosfera;

- o topo do poço deve ser encerrado por um queimador, normalmente constituído para uma manilha de concreto ou de barro vidrado colocada na posição vertical;
- o sistema de drenagem de gases deve ser vistoriado permanentemente, de forma a manter os queimadores sempre acesos.

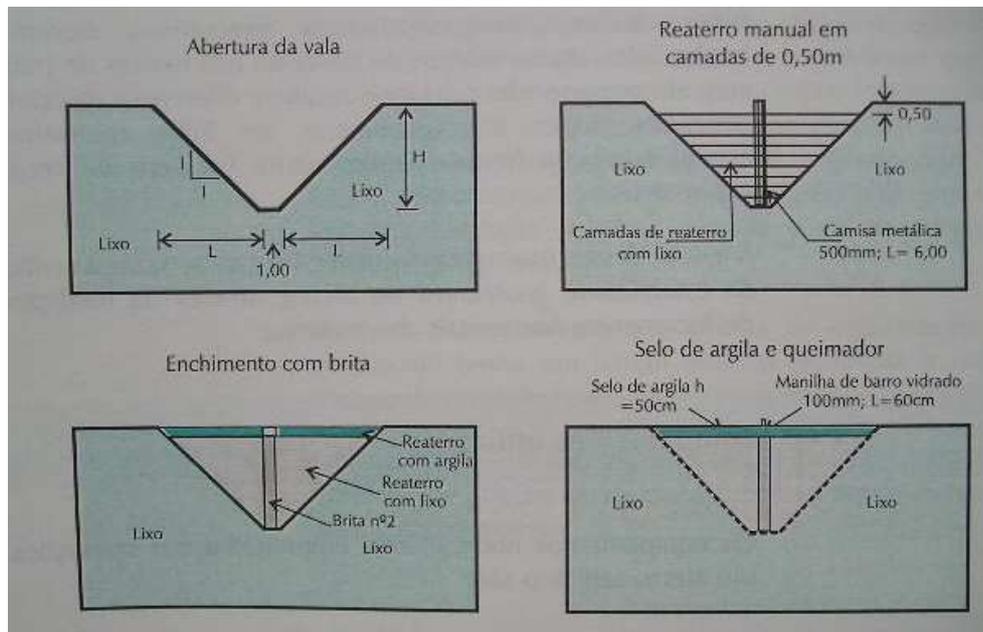


Figura 3. Esquema da drenagem de gases.

### 11.5. Monitoramento Ambiental

O monitoramento das massas d'água do entorno do aterro deve começar antes do início da operação, com a coleta e análise de amostras dos corpos d'água próximos, inclusive do lençol freático, para se avaliar a qualidade atual dos mesmos e poder efetuar comparações futuras.

O segundo instante do monitoramento ambiental se dá a partir do momento em que se começa a coletar o chorume para tratamento.

A frequência de amostragem, assim como os parâmetros a serem analisados, devem ser estabelecidos em acordo com o órgão de controle ambiental.

Analises no monitoramento ambiental:

- mensalmente: análise físico-químicos e bacteriológicas do sistema de tratamento, nos efluentes bruto e tratado, envolvendo ensaios de pH, DBO, DQO, resíduos sedimentares totais e fixos e colimetria.

- Trimestralmente: análise dos poços de monitoramento construído e dos locais de coleta nos corpos d'água de superfície, a montante e jusante do aterro, ensaiando os mesmos parâmetros.

### 11.6. Monitoramento Geotécnico e Topográfico

- Todo trabalho de enchimento das células do aterro deve ser acompanhado topograficamente, até a execução da declividade do platô final acabado;
- Deve ser realizado acompanhamento topográfico da execução da declividade de fundo dos drenos secundários e do coletor principal, de modo a assegurar o perfeito escoamento do chorume coletado.

### 11.7. Aterro Controlado

Normalmente um aterro controlado é utilizado para municípios que coletam até 50 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos.

O aterro controlado difere do Aterro Sanitário, pois prescinde da coleta e tratamento do chorume, assim como da drenagem e queima do biogás.

Características gerais:

- construção e operação igual ao aterro sanitário;
- necessidade de fazer a proteção superficial com material argiloso;
- necessidade de que a área tenha um lençol freático profundo (maior que 3,00 metros).

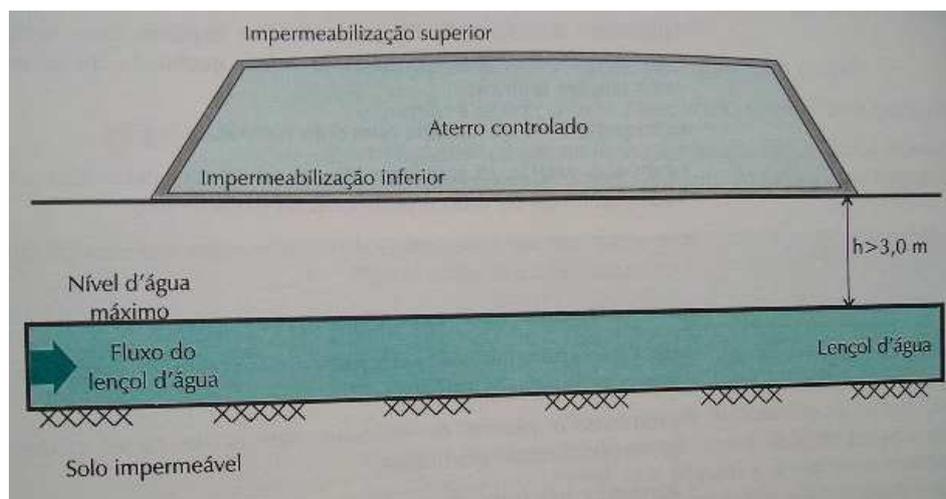


Figura 4. Esquema do aterro controlado.

### **11.8.. Recuperação Ambiental de Lixões**

A forma mais correta de recuperação de uma área degradada pela presença de um lixão, seria a remoção completa de todo lixo depositado, colocando-o num aterro sanitário e recuperando a área escavada com solo natural da região.

Tal procedimento torna-se extremamente caro, podendo adotar-se alguns procedimentos viáveis para recuperação de uma área degradada, tais como:

- estabelecer com precisão a área degradada e isola-la adequadamente;
- efetuar sondagem para definir a espessura da camada de lixo ao longo da área degradada;
- conformar os taludes com declividade de 1:3 (V:H);
- conformar o platô superior com declividade mínima de 2%, na direção das bordas;
- cobrir a área degradada com camada mínima de 50 cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes laterais;
- recuperar a área escavada com solo natural da região;
- executar valetas retangulares de “pé de talude”, escavadas no solo, ao longo de todo perímetro da pilha de lixo;
- executar poços de reunião para acumulação de chorume coletado pela valetas;
- construir poços verticais para drenagem de gás;
- espalhar camada de solo vegetal, com 60 cm de espessura, sobre a camada de argila;
- promover o plantio de espécies nativas de raízes curtas, preferencialmente gramíneas;
- aproveitar furos de sondagem realizada e implantar poços de monitoramento, sendo um a montante do lixão recuperado e dois a jusante;
- recircular o chorume acumulado nos poços de reunião;
- manutenção dos drenos de gás;
- controlar a qualidade da água subterrânea através dos poços de monitoramento, assim como as águas superficiais dos corpos hídricos próximos;

### **11.9.. Disposição Final de Resíduos Sólidos Domiciliares**

#### **11.9.1. Disposição final de resíduos da construção civil**

A solução ideal é a reciclagem dos materiais, entretanto, pode ser utilizado como material de cobertura em aterros sanitários, quando há escassez de solo no local.

### **11.9.2. Disposição final de pilhas e baterias**

Quando resíduos perigosos Classe I, sua destinação final é a mesma indicada para resíduos industriais Classe I.

As pilhas contêm elementos muito tóxicos como chumbo, níquel, cádmio, mercúrio e zinco, que se descartados de forma incorreta pode contaminar o solo, cursos d'água e lençol freático, atingindo também a cadeia alimentar humana. Assim podem provocar sérios efeitos à saúde, incluindo disfunções pulmonares, renais, estomacais, neurológicas e cerebrais.

### **11.9.3. Disposição final de lâmpadas fluorescentes**

Destino adequado é o aterro para resíduos perigosos Classe I.

Lâmpadas fluorescentes contêm metais pesados nocivos ao meio ambiente, especialmente o mercúrio metálico. A lâmpada rompida libera vapor de mercúrio, que causa intoxicação pelas vias respiratórias e pele, promovendo danos ao fígado e ao sistema nervoso. Dependendo da temperatura do ambiente, este vapor pode permanecer no ar por até 20 dias durante o período de inverno

### **11.9.4. Disposição final de pneus**

Visando a regulamentação da destinação final dos pneus inservíveis, o CONAMA publicou a Resolução nº 258/99, impondo que as empresas fabricantes e produtoras façam a coleta e dêem uma destinação final ambientalmente adequada aos resíduos, empreendendo metas progressivas para diminuir o passivo ambiental.

A ANIP- Associação Nacional de Industrias Pneumáticas tem sido parceiras de alguns programas de coleta seletiva. Os pneus coletados por alguns programas municipais e da iniciativa privada são encaminhados para fornos das indústrias cimenteiras.

## **11.10. Disposição Final dos Resíduos de Fontes Especiais**

### **11.10.1. Disposição final de resíduos sólidos industriais**

▪ **LANDFARMING:** é um tratamento biológico no qual a parte orgânica do resíduo é decomposta pelos microorganismos presentes na camada superficial do próprio solo. É um tratamento muito utilizado na disposição final de derivados de petróleo e compostos orgânicos;

▪ *ATERROS INDUSTRIAIS*: podem ser classificados na Classe I, Classe II ou Classe III, conforme a periculosidade dos resíduos a serem dispostos, ou seja, os aterros Classe I podem receber resíduos industriais perigosos, os Classe II, resíduos não inertes, e os Classe III, somente resíduos inertes.

Cuidado especial deve ser tomado na operação de aterros industriais com controle dos resíduos a serem dispostos, pois, em aterros industriais, só podem ser dispostos resíduos quimicamente compatíveis, ou seja, aqueles que não reagem entre si, nem com as águas de chuva infiltradas.

Os fenômenos mais comuns que podem ter origem na mistura de resíduos incompatíveis são: geração de calor, fogo ou explosão, produção de fumos e gases tóxicos e inflamáveis, solubilização de substâncias tóxicas e polimerização violenta.

▪ *ATERRO CLASSE II* : é como um aterro sanitário para lixo domiciliar mas, normalmente, sem o sistema de drenagem de gases;

▪ *ATERRO CLASSE I*: as condições de impermeabilização dos aterros Classe I são mais severas que as da classe anterior. A distância mínima do lençol d'água é de 3,0 metros e as seguintes camadas são obrigatórias:

- dupla camada de impermeabilização inferior com manta sintética ou camada de argila (  $e > 80$  cm;  $k < 10^{-7}$  cm/s);
  - camada de detecção de vazamento entre as camadas de impermeabilização inferior;
  - camada de impermeabilização superior;
  - camada drenante acima da camada de impermeabilização superior ( $e = 25$  cm).
- *BARRIGENS DE REJEITO*: são utilizadas para resíduos líquidos e pastosos, com teor de umidade acima de 80%. Esses aterros possuem pequena profundidade e necessitam muita área. São dotados de um sistema de filtração e drenagem de fundo para captar e tratar a parte líquida, deixando a matéria sólida no interior da barragem.

Neste tipo de barragem só existe a dupla camada de impermeabilização inferior. A camada de impermeabilização superior não é executada, uma vez que o espelho d'água é utilizado para evaporar parte da fração líquida.

### **11.10.2. Disposição Final de Resíduos Radioativos**

São três processos de disposição final do resíduo nuclear, todos complexos e de custo elevado:

- Construção de abrigos especiais com paredes duplas de concreto de alta resistência e preferencialmente enterrados;
- Encapsulamento em invólucros impermeáveis de concreto seguido de lançamento em alto mar (sendo proibido em alguns países);
- Disposição final em cavernas subterrâneas salinas, seladas para não contaminar a biosfera.

### **11.10.3. Disposição final de resíduos de Portos e Aeroportos**

O destino final obrigatório para disposição de resíduos de portos e aeroportos é a incineração.

### **11.10.4. Disposição de resíduos de serviços de saúde**

Após tratamento adequado conforme tecnologias encontradas no mercado, os resíduos podem ser dispostos em aterros sanitários.

Outro procedimento que vem sendo adotado no país para disposição final dos resíduos de saúde é a vala séptica, método questionado por técnicos do setor, mas que devido ao seu baixo custo de implantação e operação, tem sido permitido em algumas localidades.

A rigor uma vala séptica é um aterro industrial Classe II, com cobertura diária dos resíduos e impermeabilização superior obrigatória, onde não se processa a coleta do percolado.

## **12. GESTAO E GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS**

### **12.1. Conceituação**

O conceito de Gestão de Resíduos Sólidos abrange atividades referentes à tomada e decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições políticas, instrumentos e meios.

O termo gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho: produtividade e qualidade, por exemplo, e relaciona-se à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos.

Portanto define-se Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos como “um conjunto de referencias político-estratégicas, institucionais, legais e financeiras capaz de orientar a organização do setor”.

São elementos indispensáveis na composição de um modelo de gestão:

- reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo a sua articulação;
- consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis;
- mecanismos de financiamento para a auto-sustentabilidade da estruturas de gestão e do gerenciamento;
- informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder publico quanto pelo s setores produtivos envolvidos, para que haja um controle social;
- sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas publicas para o setor.

A composição de modelos gestão envolve, portanto, fundamentalmente três aspectos, que devem ser articulados: arranjos institucionais, instrumentos legais e mecanismos de financiamento.

### **12.2. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**

Definido um modelo básico de gestão de resíduos sólidos, contemplando diretrizes, arranjos institucionais, instrumentos legais, mecanismos de financiamento, entre outras questões, deve-se criar uma estrutura para o gerenciamento dos resíduos, de acordo com o modelo de gestão.

O gerenciamento de resíduos sólidos pode ser definido como a disciplina associada ao controle da geração, estocagem, coleta, transferência, transporte, processamento e disposição dos resíduos sólidos, de acordo com os princípios de saúde publica, econômicos, de engenharia, de conservação, estéticos, de proteção ao meio ambiente, sendo também responsável pelas atitudes publicas.

Dessa forma, o gerenciamento de resíduos exige o emprego das melhores técnicas na busca do enfrentamento da questão. A solução do problema dos resíduos pode envolver uma complexa relação interdisciplinar, abrangendo os aspectos políticos e geográficos, o planejamento local e regional, elemento de sociologia e demografia, entre outros.

Gerenciar os resíduos de forma integrada é articular ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, apoiada em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para coletar, tratar e dispor o lixo de um município, ou seja, é acompanhar de forma criteriosa todo ciclo dos resíduos, da geração à disposição final, empregando técnicas e tecnológicas mais compatíveis com a realidade local.

Exemplos de estratégias de gerenciamento integrado podem ser resumidas da seguinte forma:

1 – Coleta de resíduos sólidos sem implementação de coleta seletiva, seguida de uma etapa de triagem para a separação dos materiais que podem ser reciclados. O material restante é incinerado e as cinzas encaminhadas para aterros sanitários.

2- Coleta de resíduos sólidos sem implementação de coleta seletiva, seguida de uma etapa de produção de combustível através do resíduo e da recuperação de metais. Incineração do material orgânico. As cinzas e o resíduo gerado na produção de combustível e na recuperação de metais são encaminhados para o aterro sanitário.

3- Os resíduos sólidos municipais são encaminhados diretamente para aterros sanitários e os resíduos da poda vão para compostagem. O composto gerado é vendido e o resíduo desse processo disposto em aterros sanitários.

4- Coleta seletiva de materiais orgânicos e inorgânicos. O material orgânico é disposto diretamente em aterros sanitários, enquanto o inorgânico segue para uma unidade de triagem e reciclagem. O material que não pode aproveitado é disposto em aterros sanitários.

5- Basicamente igual à estratégia 4, mas com a implementação de incineração dos resíduos orgânicos e a disposição final das cinzas.

6- Coleta seletiva de materiais orgânicos e inorgânicos. O material orgânico é encaminhado para uma unidade de produção de combustível e para recuperação de metais, o material restante é incinerado e as cinzas dispostas em aterros sanitários. Enquanto o material inorgânico segue para uma unidade de triagem e reciclagem, o que não pôde ser aproveitado é disposto em aterros sanitários.

7- Coleta seletiva de materiais orgânicos e inorgânicos. O material orgânico é encaminhado para uma unidade de produção de combustível e para compostagem e o material restante é disposto em aterros sanitários. Enquanto o material inorgânico segue

para uma unidade de triagem e reciclagem, o que não pôde ser aproveitado é disposto em aterros sanitários.

8- Coleta seletiva de materiais orgânicos e inorgânicos e de resíduos de poda. O material é disposto em aterros sanitários. O inorgânico segue para uma unidade de triagem e reciclagem, e o material que não pode ser aproveitado é disposto em aterros sanitários. Os resíduos de poda vão para compostagem e os resíduos da compostagem são dispostos em aterros sanitários.

9- Basicamente igual a estratégia 8, mas com a implementação da incineração dos resíduos orgânicos e a disposição final das cinzas.

Cada uma dessas estratégias para integração do gerenciamento de resíduos tem características próprias; por exemplo, as estratégias 1, 5, 6 e 9 são as que colocam menos material em aterros sanitários, pois incineram os produtos orgânicos.

Já a estratégia 3 não propicia a reciclagem, porque não implementa formas de valorização dos resíduos.

Atualmente, entende-se que as formas de valorização dos resíduos domiciliares devem ser implementadas e, em razão de seus custos, otimizados.

A implementação do princípio do poluidor pagador é uma das formas de gerenciamento que pode diminuir os custos do sistema.

Resumidamente, entende-se por poluidor pagador a empresa ou indústria (e não o consumidor ou agente que promoveu a venda) que coloca determinado produto no mercado e que tem sua sustentação econômica baseada no consumo do produto por ele produzido, tornando-se responsável pelo tratamento e/ou disposição do resíduo gerado pelo produto. Esse princípio embute no preço dos produtos o custo de tratamento do resíduo e também do desenvolvimento de tecnologias e programas de reciclagem.

Conclui-se que o compromisso com o desenvolvimento sustentável, que é uma questão de gestão, ou seja, (está acima do gerenciamento) deve ser perseguido. Além disso, a valorização dos resíduos sólidos significa também a valorização do cidadão.

### ***12.3. Experiências de países do mundo na Gestão de Resíduos Sólidos***

## • GESTÃO DE RESÍDUOS NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

| HIERARQUIA POLITICA   | ARRANJOS INSTITUCIONAIS   | INSTRUMENTOS LEGAIS   | MECANISMOS DE FINANCIAMENTO  |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MUNICIPIOS</li> <li>▪ CONDADOS</li> <li>▪ GOVERNO ESTADUAL</li> <li>▪ GOVERNO FEDERAL</li> </ul> <p><b>Diretrizes para Gestão de Resíduos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redução na fonte</li> <li>▪ Reciclagem/compostagem</li> <li>▪ Tratamento/combustão</li> <li>▪ Aterro sanitário</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Governo federal: responsável pela elaboração das leis</li> <li>▪ Agencias federais: interpretam as leis do Congresso e prescrevem os padrões mínimos de gerenciamento de resíduos, a serem seguidos em todos os estados</li> <li>▪ EPA (Environmental Protection Agency): estabelece os critérios para aterros sanitários e para as instalações de tratamento. É o agente fiscalizador.</li> <li>▪ HEW (Health, Education, and Welfare ): estabelece padrões para armazenamento de resíduos, enquanto o DOD (Department of Defense) , através do Corpo de Engenheiros das Forças Armadas, encarrega-se da proteção das vias navegáveis).</li> <li>▪ Os condados se responsabilizam pela coleta, tratamento e disposição de resíduos.</li> <li>▪ Outros departamentos também participam de forma indireta na tomada de decisões na área dos resíduos (Comercio, Transportes e Energia).</li> <li>▪ Em nível local, funcionários de empresas, grupos organizados, cidadãos, agências reguladoras, grupos ambientalistas e outros, estão envolvidos nas decisões sobre resíduos sólidos.</li> </ul> | <p>Legislação Estadual</p> <p>Os estados desenvolvem planos específicos: Estatuto e Regulamentação Federal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei de 1965 (SDWA – Solid Waste Disposal): criou o Conselho de Qualidade do Meio Ambiente, abrigando todas as agencias federais.</li> <li>▪ Emenda de 1970 (ACRA – Lei de conservação e recuperação de recursos): incentiva a reciclagem, a participação da população no controle da poluição e cria a EPA.</li> <li>▪ Em 1976 novos textos legais soa elaborados, enfatizando a recuperação e conservação de recursos e a EPA apresenta uma serie de princípios para o gerenciamento de resíduos.</li> <li>▪ Lei de 1980: I) compensação e responsabilidade sobre o meio ambiente II) política e regulamentação de utilidade publica – relacionada ao levantamento de custos para venda de energia a partir dos resíduos. Fechou usinas de compostagem e os estados criaram novas agencias para o controle das atividades do lixo.</li> <li>▪ lei de 1984 (HSWA): estabelece novos padrões para resíduos sólidos perigosos.</li> </ul> | <p>Nos Estados Unidos da América, todas as atividades devem ser auto-sustentáveis.</p> <p>Nas esferas governamentais, o orçamento é sustentado por fundos formados pela cobrança de taxas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ taxa de propriedade</li> <li>▪ taxa de vendas</li> <li>▪ taxa de serviços municipais</li> <li>▪ taxa de arrecadação especial (não orçamentária).</li> </ul> <p>Outros recursos são oriundos de emolumentos dos usuários e de arrecadação dos programas de recuperação.</p> <p>Existem varias opções de financiamento para abertura de negócios relacionados aos resíduos: empréstimos da iniciativa privada, leasing, etc.</p> |

Tabela 16. Gestão de Resíduos nos EUA.

### • GESTÃO DE RESÍDUOS NA ALEMANHA

| HIERARQUIA POLITICA  | ARRANJOS INSTITUCIONAIS   | INSTRUMENTOS LEGAIS  | MECANISMOS DE FINANCIAMENTO   |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MUNICIPIOS/DISTRITOS</li> <li>▪ REGIÃO ADMINISTRATIVA</li> <li>▪ ESTADO</li> <li>▪ GOVERNO CENTRAL</li> </ul> <p><b>Diretrizes para Gestão de Resíduos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Minimização: ênfase em tecnologias de produção industrial limpas</li> <li>▪ Reciclagem/reutilização</li> <li>▪ Tratamento/incineração com aproveitamento energético</li> <li>▪ Aterro sanitário.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Federal: governo central Normativo e legislativo, elabora as diretrizes gerais, através dos ministros que tem interface com o assunto. Elabora o planejamento ambiental e a fiscalização.</li> <li>▪ Estado Também tem a função normativa e legislativa; detalha as diretrizes gerais da federação, podendo torná-las mais restritiva e tem caráter fiscalizador.</li> <li>▪ Regiões administrativas Congregados em uma diretoria com vários departamentos responsabilizam-se pela análise, regulamentação, aprovação de planos e fiscalização.</li> <li>▪ Distritos e Municípios Elaboram planos para a contratação de projetos e se responsabilizam pela coleta e disposição de resíduos. Os municípios se responsabilizam pela coleta de resíduos e os distritos pelo tratamento e disposição final.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei de 1949 – Organização territorial: lei federal fixando toda a organização territorial atual.</li> <li>▪ Lei de 1986 (AfG): lei federal de resíduos. Foi revisada em 1990 em 1992. Esta lei é detalhada em cada estado, tornando-a, muitas vezes, mais restritiva.</li> <li>▪ A coleta, a disposição e a reciclagem de resíduos soa de competência dos municípios/distritos. Embora exista uma tendência que caminha em direção da privatização, a função reguladora/fiscalizadora, repousara sempre o poder publico.</li> <li>▪ A responsabilidade publica e matéria de resíduos industriais é bastante reduzida; em principio, o produtor é o responsável pela disposição.</li> <li>▪ O estado limita-se a planejar a organização do manejo dos resíduos industriais, podendo em alguns casos ser acionista de instalações de tratamento, em parceria com a iniciativa privada.</li> <li>▪ O gerador , o transportador e o receptor de resíduos industriais perigosos devem assegurar que a disposição final adequada está garantida.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ As estruturas para o gerenciamento de resíduos devem ser auto-sustentáveis.</li> <li>▪ Existem financiamentos para as atividades ligadas à remodelação de sítios degradados. Nesses casos, 50% fica a cargo do estado e 50% a cargo dos municípios, ou ainda, 50% a cargo do estado e 50% a cargo da indústria.</li> </ul> |

Tabela 17. Gestão de Resíduos na Alemanha

• GESTÃO DE RESÍDUOS NO JAPÃO

| HIERARQUIA POLITICA  | ARRANJOS INSTITUCIONAIS  | INSTRUMENTOS LEGAIS   | MECANISMOS DE FINANCIAMENTO  |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MUNICIPIOS</li> <li>▪ PROVINCIAS (ESTADOS)</li> <li>▪ REGIONAIS (poder misto: províncias e municípios)</li> <li>▪ GOVERNO CENTRAL</li> </ul> <p><b>Diretrizes para Gestão de Resíduos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preservação do meio ambiente</li> <li>▪ Proteção à saúde pública</li> <li>▪ Restrições a descargas de resíduos</li> <li>▪ Classificação apropriada                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estocagem, coleta, transporte, reciclagem, disposição final de resíduos</li> </ul> </li> </ul> | <p><b>GOVERNO CENTRAL</b><br/>Ministério da Saúde e do Bem Estar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ agente coordenador e executor da política nacional de resíduos.</li> <li>▪ função normativa, fiscalização e de articulação interinstitucional.</li> </ul> <p><b>PROVINCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ planejamento e fiscalização</li> <li>▪ fornece aos municípios técnicas adequadas de gerenciamento</li> <li>▪ coloca em prática a política de resíduos do Ministério da Saúde e do Bem Estar.</li> </ul> <p><b>MUNICIPIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ gerencia de forma adequada os resíduos (coleta, transporte e disposição de resíduos domiciliares) em sua área de administração, de acordo com o plano anual de disposição elaborado em conjunto com as províncias.</li> <li>▪ propaga os conceitos de limpeza.</li> </ul> | <p>Gerenciamento e Limpeza Pública: Lei 137/1970.</p> <p>Objetivos: preservação do meio ambiente e proteção da saúde pública, através do gerenciamento adequado de resíduos, e conservação do meio ambiente.</p> <p>Contempla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ classificação dos resíduos</li> <li>▪ deveres do cidadão</li> <li>▪ deveres da empresa</li> <li>▪ deveres do governo (regional e nacional)</li> <li>▪ planejamento local e regional (resíduos)</li> <li>▪ criação de centro de gerenciamento de resíduos</li> <li>▪ contratos entre empresas e prefeituras</li> <li>▪ fiscalização</li> <li>▪ assistência e subsídios</li> <li>▪ regulamento penal</li> </ul> | <p>As estruturas regionais (municípios e províncias) devem ser auto-sustentáveis, podendo em alguns casos específicos receber subsídios do governo nacional para construção de instalações de tratamento de resíduos especiais. Tais subsídios na maioria das vezes são requisitados devido à ocorrência de sinistros que venham a afetar as instalações.</p> <p>Normalmente, as instalações são mantidas por taxas, fundos de cooperação das empresas e outras formas de contribuição que os governos de províncias e o governo central se esforçam para obter.</p> |

Tabela 18. Gestão de Resíduos no Japão

Apesar das realidades distintas, observa-se que o enfrentamento dos impasses decorrentes do gerenciamento e gestão de resíduos passa por diretrizes semelhantes.

Os países estudados assumem como metas prioritárias: a **prevenção**, através da redução do volume de resíduos na fonte (com ênfase no desenvolvimento de tecnologias limpas na linha de produção e análise do ciclo de vida dos produtos); a **reciclagem** e a **reutilização** dos resíduos: a **transformação** através de tratamentos físicos, químicos e biológicos, enfatizando a incineração com aproveitamento de energia, como forma de redução do volume de resíduos, aumentando o período de vida útil dos aterros sanitários. Outro aspecto importante é a disposição final somente dos resíduos que já passaram por alguma forma de tratamento e não são passíveis de reutilização. Além disso, a reabilitação das áreas contaminadas por antigas descargas de resíduos, enquadra-se nas prioridades.

O êxito de países relativamente à gestão e ao gerenciamento dos resíduos, deve-se ao planejamento eficiente das atividades e à clareza na definição dos papéis dos agentes envolvidos.

O acesso permanente à informação, em todas as etapas do processo de planejamento é fundamental para o efetivo controle social. As organizações não governamentais e a mídia desempenham papel preponderante na divulgação da informação à sociedade.

O controle social se dá pela participação de segmentos da sociedade nos processos de planejamento e de tomada de decisão de diferentes formas: convivência integrada nos centros comunitários, formação de ONG's, representatividade em fóruns consultivos e deliberativos nos vários níveis de ação do governo.

Embora exista a tendência na terceirização das atividades relacionadas aos resíduos sólidos, há sempre a presença do estado, com o papel de normatizador e fiscalizador.

O investimento em mecanismos de controle ambiental e em padrões de desempenho do sistema de gerenciamento de resíduos é uma preocupação constante. A utilização de instrumentos reguladores ( padrões de emissão, uso do solo, etc.) e econômicos ( taxas ambientais sobre produtos e praticas indesejáveis por exemplo)

vêm se multiplicando como medida importante na consolidação de política de gestão de resíduos.

A operação e a manutenção dos sistemas de gerenciamento de resíduos se dão pela forma a garantir a auto-sustentabilidade, ou seja, é o próprio usuário dos serviços quem financia o sistema através do pagamento de taxas, tarifas e preços públicos. Já o financiamento de novas instalações e equipamentos se realizam através de recursos das próprias empresas para esse fim ou através de empréstimos junto às instituições financeiras publicas ou privadas.

A tendência para os próximos anos é um aumento dos custos com gerenciamento de resíduos, devido ao crescente controle exercido por setores organizados da sociedade e que deverá resultar em normas cada vez mais restritivas, especialmente em relação ao tratamento e destino final.

#### **12.4. Considerações finais**

A inexistência de uma política específica para o setor, tem desencadeado ações publicas desarticuladas, dificultando o equacionamento dos problemas existentes, e gerando desperdícios significativos na aplicação dos recursos públicos.

A situação dos resíduos sólidos no país é critica, especialmente nos grandes centros, onde as opções para o destino final dos rejeitos tornam-se escassos, favorecendo as descargas clandestinas de toda natureza. O impacto negativo causado ao meio ambiente ás vezes tem caráter irreversível. Muitas áreas já afetadas pela disposição desordenada de resíduos deverão ser recuperadas num futuro próximo, envolverão dificuldades técnicas e elevado custo financeiro.

O quadro mais preocupante é a degradação do meio ambiente comprometendo a qualidade de vida da população, cujo principal fator é a ausência de uma política efetiva para o setor.

A exemplo da ocorrência em diversos países, a progressiva conscientização da sociedade a respeito das questões ambientais exigira fatalmente uma atuação mais incisiva dos administradores públicos.

O compromisso com a gestão dos resíduos sólidos é um dever de todos, envolvendo setores públicos, iniciativa privada, segmentos organizados da sociedade civil, exigindo que os governantes definam uma política eficiente e compatível com a nossa realidade.

### **13. INVENTARIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS -CETESB**

A CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo, em consonância com o disposto na resolução SMA 13, de 27 de fevereiro de 1998, apresenta anualmente um Relatório sobre a situação dos locais de destinação final de resíduos sólidos domiciliares nos municípios do Estado de São Paulo.

Tal relatório permite a consulta rápida e direta sobre a evolução das condições dos sistemas de disposição e de tratamento de resíduos sólidos domiciliares, assim como, acompanhar o resultado das ações adotadas para o controle ambiental e das políticas e programas aplicados pelo Governo do Estado de São Paulo. Tais informações constantes do Inventário referem-se aos sistemas em operação, não incluindo os passivos ambientais correspondentes a antigos locais de disposição atualmente desativados, os quais são objetos de ações e medidas específicas da CETESB.

#### **13.1. Metodologia**

Para elaboração do Inventário, todas as instalações de tratamento e destinação de resíduos sólidos domiciliares em operação no Estado de São Paulo são periodicamente inspecionadas pelos técnicos das Agências Ambientais da CETESB.

As informações coletadas nas inspeções, são processadas a partir da aplicação de um questionário padronizado, constituído por três capítulos relativos, respectivamente, às características locacionais, estruturais e operacionais de cada instalação de tratamento e/ou disposição de resíduo. As informações reunidas e devidamente analisadas, permitem apurar o *IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos*, o *IQR Valas – Índice de Qualidade de Aterro em Valas* e o *IQC – Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem*, cuja pontuação varia de 0 a 10.

A utilização de um índice abrangente, devidamente fundamentado, que leva em consideração as condições encontradas por ocasião das inspeções, permite efetuar um balanço confiável das condições ambientais, diminuindo eventuais distorções devidas à subjetividade na análise dos dados, além de possibilitar a comparação entre as

instalações existentes no Estado. Em virtude do dinamismo operacional das instalações e à variação das condições climáticas a que ficam expostas, não raro, pode, ser encontradas situações distintas nas avaliações, mesmo em inspeções realizadas em datas próximas.

Em função dos índices IQR e IQC apurados, as instalações são enquadradas como *inadequadas, controladas e adequadas*, conforme mostra a Tabela 19.

| IQR/IQC                            | ENQUADRAMENTO               |
|------------------------------------|-----------------------------|
| $0,0 \leq \text{IQR/IQC} \leq 6,0$ | CONDIÇÕES INADEQUADAS ( I ) |
| $6,1 < \text{IQR/IQC} \leq 8,0$    | CONDIÇÕES CONTROLADAS ( C ) |
| $8,1 < \text{IQR/IQC} \leq 10,0$   | CONDIÇÕES ADEQUADAS ( A )   |

Tabela 19 . Enquadramento das instalações de tratamento e/ou destinação Final de RSD em função dos índices de IQR e IQC.

As quantidades de resíduos gerados nos municípios foram calculadas com base na população urbana de cada cidade e nos índices de produção de resíduos por habitante.

Como referencia oficial do numero de habitantes, foi adotado o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, publicado em 2000, atualizado para 2010, com a aplicação de índices de crescimento fornecidos pelo IBGE> para estimar a quantidade de resíduos sólidos dispostos, adotaram-se os índices de produção por habitante apresentados na Tabela 20.

| POPULAÇÃO (HAB)      | PRODUÇÃO (KG/HAB.DIA) |
|----------------------|-----------------------|
| ATÉ 100.000          | 0,4                   |
| DE 100.001 A 200.000 | 0,5                   |
| DE 200.001 A 500.000 | 0,6                   |
| MAIOR QUE 500.001    | 0,7                   |

Tabela 20. Índices de produção “ per capita” de RSD em função da população.

Para os municípios onde são efetuadas pesagens periódicas das quantidades de resíduos gerado, poderão ocorrer índices diferentes dos acima citados.

Estas diferenças podem ser, decorrentes de vários fatores, tais como, tipo de atividade produtiva predominante no município, nível sócio-econômico, sazonalidade, nível de interesse e participação da população relacionado com a existência de programas de coleta seletiva e de ações governamentais que objetivem a conscientização da população, quanto á redução da geração de resíduos.

Alem disso, os índices utilizados para apurar a quantidade de resíduos gerada consideram, apenas, os resíduos de origem familiar, ou seja, aqueles gerados nas residências e no pequeno comercio e em empreendimentos de pequeno porte, destinados á prestação de serviços.

Verifica-se, assim, que o Inventario Estadual de Resíduos deve ser utilizado como um instrumento de acompanhamento das condições ambientais e sanitárias dos locais de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e não como fonte de informações sobre as quantidades de resíduos efetivamente geradas nos municípios

| MUNICÍPIO        | UG RHI | LIXO T/DIA | INVENTARIO |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     | ENQUADRAMENTO E OBS. |  |       |     |    |    |
|------------------|--------|------------|------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|----------------------|--|-------|-----|----|----|
|                  |        |            | 2003       |     | 2005 |     | 2006 |     | 2007 |     | 2008 |     | 2009 |     | 2011 |     | 2012                 |  | COND. | TAC | LI | LO |
|                  |        |            | IQR        | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC |                      |  |       |     |    |    |
| AURIFLAMA        | 18     | 5,1        | 4,8        |     | 7,1  |     | 6,8  |     | 7,2  |     | 7,2  |     | 7,2  |     | 5,1  |     | 5,5                  |  | C     | N   | S  | S  |
| MACEDONIA        | 18     | 0,4        | 8,2        |     | 9,6  |     | 8,9  |     | 8,8  |     | 8,6  |     | 8,6  |     | 9,0  |     | 9,0                  |  | C     | N   | S  | S  |
| FLOREAL          | 18     | 0,9        | 7,4        |     | 7,8  |     | 6,7  |     | 6,8  |     | 8,7  |     | 7,1  |     | 8,6  |     | 7,8                  |  | C     | N   | S  | S  |
| GEL. SALGADO     | 18     | 3,5        | 6,3        |     | 6,7  |     | 7,7  |     | 6,3  |     | 6,4  |     | 6,7  |     | 5,0  |     | 7,1                  |  | C     | N   | S  | S  |
| GUZOLANDIA       | 18     | 1,5        | 9,3        |     | 6,8  |     | 7,2  |     | 6,7  |     | 7,2  |     | 8,4  |     | 8,0  |     | 9,0                  |  | A     | N   | S  | S  |
| ILHA SOLTEIRA    | 18     | 9,7        | 4,0        |     | 4,1  |     | 5,2  |     | 4,4  |     | 9,8  |     | 9,2  |     | 7,7  |     | 7,2                  |  | A     | N   | S  | N  |
| JALES            | 18     | 18,3       | 6,2        |     | 6,1  |     | 6,1  |     | 6,1  |     | 9,9  |     | 9,4  |     | 9,3  |     | 8,2                  |  | A     | N   | S  | N  |
| MARINOPOLIS      | 18     | 0,6        | 7,3        |     | 7,4  |     | 8,8  |     | 7,9  |     | 7,6  |     | 7,8  |     | 9,0  |     | 8,5                  |  | C     | N   | S  | S  |
| MONTE APRAZIVEL  | 18     | 7,3        | 6,8        |     | 8,4  |     | 7,6  |     | 8,6  |     | 8,6  |     | 7,7  |     | 9,5  |     | 8,3                  |  | C     | N   | S  | S  |
| NHANDEARA        | 18     | 3,3        | 6,8        |     | 5,9  |     | 5,9  |     | 6,2  |     | 8,2  |     | 9,4  |     | 8,2  |     | 8,6                  |  | A     | N   | S  | S  |
| PONTALINDA       | 18     | 1,3        | 7,2        |     | 6,5  |     | 6,7  |     | 6,8  |     | 7,4  |     | 7,1  |     | 7,6  |     | 7,5                  |  | C     | N   | S  | S  |
| RUBINEIA         | 18     | 0,8        | 8,6        |     | 9,3  |     | 8,7  |     | 8,7  |     | 7,8  |     | 8,0  |     | 7,3  |     | 7,1                  |  | C     | N   | S  | S  |
| SANTA FE DO SUL  | 18     | 11,0       | 6,2        |     | 6,2  |     | 9,8  |     | 9,8  |     | 9,8  |     | 8,8  |     | 9,6  |     | 7,9                  |  | A     | N   | S  | S  |
| SAO FRANCISCO    | 18     | 0,8        | 6,4        |     | 6,2  |     | 6,1  |     | 7,4  |     | 7,6  |     | 7,5  |     | 9,2  |     | 8,5                  |  | C     | N   | S  | S  |
| SAO J. D. PONTES | 18     | 0,8        | 6,3        |     | 3,4  |     | 8,9  |     | 6,9  |     | 8,7  |     | 6,1  |     | 8,5  |     | 7,1                  |  | C     | N   | S  | S  |
| SAO J IRACEMA    | 18     | 0,5        | 6,8        |     | 7,4  |     | 6,5  |     | 7,5  |     | 7,2  |     | 7,0  |     | 8,0  |     | 8,0                  |  | C     | N   | S  | S  |
| SEBASTINOPOLIS   | 18     | 0,8        | 6,6        |     | 5,5  |     | 7,1  |     | 7,5  |     | 7,1  |     | 8,2  |     | 8,4  |     | 9,4                  |  | A     | N   | S  | S  |
| SUZANAPOLIS      | 18     | 1,1        | 9,7        |     | 6,3  |     | 6,9  |     | 7,6  |     | 6,3  |     | 7,1  |     | 7,2  |     | 7,3                  |  | C     | N   | S  | S  |
| SANTA SALETE     | 18     | 0,2        | 9,7        |     | 8,1  |     | 8,5  |     | 8,0  |     | 8,4  |     | 8,3  |     | 8,7  |     | 7,6                  |  | A     | N   | S  | S  |

TABELA 21. ENQUADRAMENTO DOS MUNICIPIOS QUANTO ÀS CONDIÇÕES DO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DOS RSD- 1997 A 2006.

**A – CONDIÇÃO ADEQUADA**  
**C – CONDIÇÃO CONTROLADA**  
**I – CONDIÇÃO INADEQUADA**  
**LI – LICENÇA DE INSTALAÇÃO**  
**LO – LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
**N – NÃO**                    **S - SIM**

## **14. LEGISLAÇÃO**

### **14.1. Legislação Federal**

- Decreto nº 50.877, 1961 – dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências.
- Decreto nº 58.256, 1966 – promulga o tratado de proscrição das experiências com armas nucleares na atmosfera, no espaço cósmico e sob as águas.
- Lei nº 5318, 1967 – estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleos em águas brasileiras.
- Portaria nº 53, de 01 de março de 1979 – estabelece normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.
- Portaria nº 01 de 04 de março de 1983 – que aprova as normas sobre especificações, garantias, tolerâncias e procedimentos para coleta de amostras de produtos e modelos oficiais a serem utilizados para inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes e biofertilizantes, destinados à agricultura.
- Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986- que estabelece critérios básicos e diretrizes para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.
- Resolução CONAMA Nº 006, de 15 de junho de 1988 – que exige o estabelecimento dos inventários dos tipos e quantidades dos resíduos gerados pelas empresas.
- Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989 – dispõe sobre agrotóxicos (regulamentada pelo decreto Nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990).
- Resolução CONAMA Nº 002, de 22 de agosto de 1991 – que estabelece critérios para manuseio de cargas perigosas.
- Resolução CONAMA Nº 008, de 19 de setembro de 1991 – que veta a entrada de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no país.
- Resolução CONAMA Nº 005 , de 05 de agosto de 1993 – que dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos.
- Resolução CONAMA Nº 009 , de 31 de agosto de 1993 – que dispõe sobre óleos usados.

- Resolução CONAMA Nº 004, de 09 de outubro de 1995 – que estabelece áreas de segurança aeroportuárias.
- Resolução CONAMA Nº 23, de 12 de dezembro de 1996 – revoga a Resolução nº 37, de 07 de dezembro de 1994 – que proibi a importação dos resíduos perigosos, Classe I, em todo território nacional.
- Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – que estabelece o licenciamento ambiental.
- Decreto Lei Nº 366-A, de 20 de dezembro de 1997 – estabelece os princípios e as normas aplicáveis à gestão de embalagens e resíduos de embalagens, visando a prevenção da produção desses resíduos, a reutilização e reciclagem de embalagens usadas, bem como a redução da sua eliminação final, assegurando a proteção ambiental.
- Decreto Lei nº 268, de 28 de agosto de 1998 – visa regular a localização dos parques de sucata e o licenciamento da instalação e ampliação de depósitos de sucata, com o objetivo de promover um correto ordenamento do território, evitar a degradação da paisagem e do ambiente e proteger a saúde pública.
- Resolução CONAMA Nº 257, de 30 de junho de 1999 – dispõe sobre pilhas e baterias, bem como produtos eletro-eletrônicos.
- Resolução CONAMA Nº 258, de 26 de agosto de 1999 – que estabelece critérios para destinação final de pneumáticos.
- Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001 – estabelece código de cores para os diferentes tipos coletores e transportadores de resíduos.
- Resolução CONAMA Nº 283, de 12 de julho de 2001- que estabelece o tratamento e a destinação final dos Resíduos de Serviço de Saúde.
  - Lei nº 10.888, de 20 de setembro de 2001 – dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos de resíduos urbanos (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis em geral) que contenham metais pesados.
- Resolução CONAMA N º 307, de 05 de julho de 2002 – que estabelece a disposição final dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA Nº 308, de 21 de março de 2002 – dispõe sobre disposição final d e resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte.

- Resolução CONAMA Nº 316, de 29 de outubro de 2002 – dispõe sobre procedimentos e critérios para funcionamento de sistema de tratamento térmico de resíduos.
- Resolução CONAMA Nº 319, DE 04 DE DEZEMBRO DE 2002 – dispõe sobre a prevenção e controle de poluição em postos de combustíveis e serviços.
- Resolução CONAMA Nº 334, de 19 de maio de 2003 – estabelece procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- Resolução CONAMA Nº 348, de 17 de agosto de 2004 – que inclui o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005 – dispõe sobre o tratamento final dos resíduos de serviços de saúde
- Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 – dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 – que institui a política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

#### **14.2 Legislação Estadual**

- Constituição Estadual de 1989, Artigos 191 a 204 – Capítulo IV Do meio ambiente dos Recursos Naturais e do Saneamento.
- Decreto Nº 41.261, de 31/10/96 – que autoriza a Secretaria do Meio Ambiente a celebrar convênios com municípios paulistas.
- Decreto Nº 43.505, de 01/10/98 – que autoriza o Secretario do Meio Ambiente a celebrar convênios com municípios paulistas.
- Resolução SMA Nº 51, de 25/07/97 – que dispõe sobre o licenciamento pela CETESB de aterros sanitários e usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domiciliares, operados por municípios com menos de 10 toneladas/dia.
- Resolução SMA Nº 41, de 17/10/02 – que trata do licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil.
- Deliberação CONSEMA Nº 34 de 27/11/01 – que disciplina a realização de audiências públicas nos casos de projetos sujeitos ao EIA/RIMA.
- Lei Nº 997 de 31/05/76 – que dispõe sobre o Controle de Poluição do Meio Ambiente.

- Decreto Nº 8.468 de 08/09/76 – que aprova o regulamento da Lei Nº 997.
- Resolução SMA Nº 34 de 10/09/02 – que trata do licenciamento de unidade de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- Resolução SMA Nº 19 de 22/03/96 – que trata sobre licenciamento ambiental de sistemas de esgotamento sanitário de pequeno porte.
- Resolução SMA Nº 01 de 02/01/86 – relativa à exigibilidade de EIA/RIMA para atividades já anteriormente licenciadas sem EIA/RIMA.
- Resolução SMA Nº 40 de 24/12/92 – sobre prazos para o interessado atender as exigências feitas no processo de exame do EIA/RIMA.
- Resolução SMA Nº 42 de 29/12/94 – sobre o procedimento para análise do EIA/RIMA.
- Resolução SMA Nº 32 de 06/09/02 – que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento em Áreas de Proteção Ambiental – APA's.
- Resolução Conjunta SMA/SS , de 05 de março de 2002 – dispõe sobre a trituração ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários.
- Lei Estadual Nº 9509 de 20/03/97 – que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Decreto Nº 47.400 de 04/12/02 – que regulamenta dispositivos da Lei Estadual Nº 9509 de 20/03/97.
- Resolução SMA Nº 48 de 05/12/02 – que fixa o valor do custo das horas técnicas despendidas em análises para expedição de licenças, autorizações, pareceres técnicos e outros documentos na forma do Decreto Nº 47.400 de 04/12/02.
- Resolução SMA Nº 12 de 02/08/89 – que determina à CETESB o cumprimento da Resolução CONAMA Nº 06/86.
- Lei Estadual Nº 12.300 de 16/03/2006 –que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

### **14.3. Legislação Municipal**

- Inexistente

## 15. NORMAS TÉCNICAS

- NBR 8418 – Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos.
- NBR 8418 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos
- NBR 8843 – Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos.
- NBR 8849 – Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos.
  - NBR 9191 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo.
  - NBR 10004 – Resíduos sólidos – Classificação.
  - NBR 10005 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
  - NBR 10006 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
  - NBR 10007 – Amostragem de resíduos sólidos.
  - NBR 10157 – Aterro de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação.
  - NBR 11175 – Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho.
  - NBR 12235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
  - NBR 12807 – Resíduos de serviço de saúde – Terminologia.
  - NBR 12808 – Resíduos de serviço de saúde – Classificação.
  - NBR 12809 – Manuseio de resíduos de serviço de saúde.
  - NBR 12810 – Coleta de resíduos de serviço de saúde.
  - NBR 12980 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
  - NBR 13332 – Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – Terminologia.
  - NBR 13333 – Caçamba estacionária de 08 m<sup>3</sup>, 1,2 m<sup>3</sup> e 1,6 m<sup>3</sup> para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro.
  - NBR 13334 – Caçamba estacionária de 0,8 m<sup>3</sup>, 1,2 m<sup>3</sup> e 1,6 m<sup>3</sup> para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro – Dimensões.
  - NBR 13463 – Coleta de resíduos sólidos
  - NBR 13591 – Compostagem
  - NBR 13853 – Coletores para resíduos de serviço de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio.
  - NBR 13894 – Tratamento no solo (landfarming) – Procedimento.

- NBR 14599 – Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral.
- NBR 14719 – Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação final da embalagem lavada – Procedimento.
- NBR 14879 – Coletor-compactador de resíduos sólidos – Definição de volume.
- NBR 14935 – Embalagem vazia de agrotóxico – Destinação final de embalagem não lavada – Procedimento.
- NBR 15112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15113 – Resíduos sólidos da construção e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15114 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15115 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.
- NBR 15116 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

## ÍNDICE

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | DIAGNÓSTICO DOS RSU DO MUNICÍPIO DE MACEDONIA                       | 3  |
|    | 1.1 Fonte de informações  | 3  |
|    | 1.2 Origem dos resíduos sólidos                                     | 3  |
|    | 1.3 Quantidade de resíduos sólidos                                  | 4  |
|    | 1.4 Características dos resíduos sólidos                            | 5  |
|    | 1.5 Estrutura do sistema de limpeza dos logradouros públicos        | 10 |
|    | 1.6 Estrutura do sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos | 10 |
|    | 1.7 Tratamento e disposição final do resíduos sólidos               | 13 |
|    | 1.8 Aterro controlado do município de Macedônia                     | 14 |
|    | 1.9 Situação geral do sistema de resíduos sólidos no município      | 14 |
|    | 1.10 Recomendações  | 21 |
| 2  | DO PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RSU                 | 23 |
|    | 2.1 A origem, quantidade e características dos RSU gerados          | 24 |
|    | 2.2 Estratégia geral sobre o sistema dos Resíduos Sólidos           | 25 |
|    | 2.3 Medidas para otimização dos recursos                            | 29 |
|    | 2.4 Definição e descrição de medidas e soluções direcionadas        | 30 |
|    | 2.4.1 Às praticas de prevenção à poluição                           | 30 |
|    | 2.4.2 Minimização dos resíduos gerados                              | 31 |
|    | 2.4.3 Compostagem   | 31 |
|    | 2.4.4 Tratamento ambientalmente correto                             | 32 |
|    | 2.5 Tipos e setorização da coleta                                   | 33 |
|    | 2.6 Formas de transporte, armazenamento e disposição final          | 34 |
|    | 2.7 Ações preventivas e corretivas                                  | 35 |
|    | 2.8 Áreas para futuras instalações de recebimento de resíduos       | 36 |
|    | 2.9 Diagnóstico da situação gerencial atual e proposta futura       | 37 |
|    | 2.9.1 Acondicionamento  | 37 |
|    | 2.9.2 Coleta  | 38 |
|    | 2.9.3 Transporte  | 39 |
|    | 2.9.4 Tratamento  | 40 |
|    | 2.9.5 Destino Final   | 41 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 2.10   | Diagnóstico e as ações sociais referentes aos catadores de lixo | 42  |
| 2.10.1 | Diagnóstico   | 42  |
| 2.10.2 | Ações diretas e sociais para inclusão social                    | 42  |
| 2.11   | Fontes de recursos para investimentos e operação do sistema     | 43  |
| 2.11.1 | Acondicionamento/armazenamento                                  | 43  |
| 2.11.2 | Coleta/transporte   | 45  |
| 2.11.3 | Tratamento  | 46  |
| 2.11.4 | Destino Final   | 47  |
| 2.12   | Cronograma físico-financeiro de implantação                     | 48  |
| 2.12.1 | Acondicionamento  | 49  |
| 2.12.2 | Tratamento  | 49  |
| 2.12.3 | Coleta e transporte   | 50  |
| 2.12.4 | Destino Final   | 50  |
| 3.     | Modelo de lei da Política Municipal de Resíduos Sólidos         | 51  |
| 3.1    | Dos instrumentos da política municipal de resíduos sólidos      | 51  |
| 3.2    | Da gestão dos resíduos sólidos                                  | 52  |
| 3.3    | Dos resíduos urbanos  | 53  |
| 3.4    | Dos resíduos industriais  | 55  |
| 3.5    | Dos resíduos de serviços de saúde                               | 57  |
| 3.6    | Dos resíduos de atividades rurais                               | 59  |
| 3.7    | Dos resíduos de Portos, aeroportos e estrutura similares        | 60  |
| 3.8    | Dos resíduos da construção civil                                | 61  |
| 3.9    | Dos resíduos especiais  | 63  |
| 3.10   | Dos resíduos perigosos  | 69  |
| 3.11   | Dos métodos de tratamento e disposição de resíduos sólidos      | 71  |
| 3.12   | Dos Planos de Resíduos Sólidos                                  | 73  |
| 3.13   | Da informação e da educação ambiental                           | 83  |
| 4.     | MODELO DE LEI MUNICIPAL DOS RSU                                 | 86  |
| 5.     | BIBLIOGRAFIA  | 99  |
| 6..    | ANEXOS  | 101 |

## 1. DIAGNOSTICO DOS RESIDUOS SOLIDOS NO MUNICIPIO DE MACEDONIA

### 1.1. Fonte de Informações

O diagnostico foi elaborado através de informações obtidas junto aos vários segmentos envolvidos nas atividades dos resíduos sólidos do município de Macedônia, sendo que a Prefeitura Municipal é o principal órgão gestor e que forneceu a maior parte das informações, através da seguinte funcionária:

- Monique Silva Hiraqui – engenheira ambiental.

### 1.2. Origem dos Resíduos Sólidos

- *Resíduos Domiciliares*: resíduos gerados pelas 1058 edificações residenciais urbanas.
- *Resíduos do Comercio e Prestação de Serviços*: resíduos gerados pelos 73 estabelecimentos em atividade no município.
- *Resíduos Industriais*: resíduos gerados pelos 01 estabelecimento industrial em atividade no município (indústria de móveis)
- *Resíduos de Serviço de Saúde*: resíduos gerados pelos 7 (sete) estabelecimentos da área da saúde no município, sendo que o maior gerador é a Unidade Básica de Saúde Municipal.
- *Resíduos da Construção e Demolição*: resíduos gerados pelas atividades da construção civil e recolhidos pela Prefeitura Municipal.
- *Resíduos Especiais de Pilhas, Baterias e Lâmpadas em geral*: resíduos gerados em todos os setores (residências, comercio, prestação de serviços e indústrias) do município.
- *Resíduos Especiais de Pneus*: resíduos gerados pelos usuários de veículos em geral do município, com destino final em oficinas e borracharias.
- *Resíduos de logradouros públicos*: resíduos gerados pela vegetação nos passeios públicos, áreas publicas e privadas, partículas resultantes de abrasão do pavimento asfáltico, areia, terra, papéis, plásticos, jornais, embalagens, lixo domiciliar, dejetos de animais e todo resíduo depositado nas vias públicas.
- *Resíduos radioativos*: inexistentes.

- *Resíduos de portos e aeroportos: inexistentes.*

### 1.3. Quantidade de Resíduos Sólidos

No município de Macedônia a coleta dos resíduos sólidos é realizada de forma conjunta, ou seja, os resíduos domiciliares são coletados em conjunto com os resíduos do comércio, prestação de serviços, atividades industriais e resíduos especiais como pilhas, baterias e lâmpadas em geral.

Os resíduos de serviços de saúde, embalagens de agrotóxicos e pneus tem a forma de coleta em separado, assim como os entulhos de construção e demolição.

Não existe controle dos quantitativos por tipo de resíduos coletados e também não há pesagem do volume coletado diariamente.

Não há programa de coleta seletiva no município.

Para quantificação dos resíduos comuns coletados diariamente no município, procedeu-se a pesagem por amostragem do caminhão coletor-compactador, que forneceu os seguintes quantitativos:

| DIA DA SEMANA           | SETOR DE COLETA | PESAGEM EM TONELADAS |       |         |
|-------------------------|-----------------|----------------------|-------|---------|
|                         |                 | BRUTO                | TARA  | LIQUIDO |
| SEGUNDA-FEIRA(13/02/14) | AREA URBANA     | 13,550               | 8,998 | 4,552   |
| QUARTA-FEIRA (15/02/14) | AREA URBANA     | 11,262               | 8,760 | 2,502   |
| SEXTA-FEIRA (17/02/14)  | AREA URBANA     | 11,682               | 8,780 | 2,902   |
| TOTAL/SEMANA            |                 |                      |       | 9,956   |
| MÉDIA DIARIA            |                 |                      |       | 1.422   |
| MEDIA MENSAL            |                 |                      |       | 42,668  |

Tabela 22 – Controle de pesagem do caminhão coletor-compactador.

Para os demais resíduos foram colhidas informações diretamente com as pessoas envolvidas no processo, obtendo as seguintes informações:

| TIPO DE RESÍDUO                    | QUANTIDADE           |
|------------------------------------|----------------------|
| RESÍDUOS DE VARRIÇÃO               | 45 sacos de 100l/dia |
| RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE       | 60 kg/semana         |
| RESÍDUOS ESPECIAIS DE PNEUS        | 1.500 pneus/ano      |
| RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS            | Não há informações   |
| RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO | 8.300 kg/semana      |

Tabela 23. Estimativa da quantidade resíduos.

#### 1.4. Caracterização dos Resíduos Sólidos

No município de Macedônia os resíduos domiciliares, do comércio, prestação de serviços e resíduos comuns das indústrias são coletados e transportados para o Aterro em Valas Controladas Municipal sem qualquer segregação, pois não existe nenhum programa de coleta seletiva e reciclagem em atividade.

Os Resíduos de Serviço de Saúde são coletados por empresa terceirizada – Mejan & Mejan Ltda – CNPJ 04.669.078/0001-54, sendo dispostos em depósito coberto, localizado na Unidade Básica de Saúde do município, e posteriormente são recolhidos pela empresa para tratamento e destino final adequados em São José do Rio Preto, pela empresa Constroeste- Divisão Ambiental.

Na coleta pela empresa privada, os resíduos são pesados para pagamento do transporte e tratamento, e possui a seguinte amostragem média:

| PERÍODO      | QUANTIDADE EM KG. |
|--------------|-------------------|
| MEDIA MENSAL | 60,00 KG/MÊS      |

Os pneus inservíveis são coletados pela Prefeitura Municipal e dispostos temporariamente em galpão coberto localizado em área pública municipal e posteriormente recolhidos pela ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos).

Os resíduos provenientes da construção civil são coletados pela Prefeitura Municipal, toda sexta-feira, e transportados para uma área pública municipal, onde são depositados para reaproveitamento como material para contenção de erosões e manutenção de estradas, entretanto sem qualquer tratamento ou segregação.

Os Resíduos Especiais como pilhas e baterias não estão sendo coletados na Casa da Agricultura, através do Projeto Mutirão do Lixo Eletrônico da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo e que posteriormente seriam recolhidos e encaminhados às indústrias de origem.

Os resíduos provenientes de embalagens de agrotóxicos são encaminhados diretamente pelos próprios usuários às unidades e comercialização ou à unidade de recolhimento localizada em Votuporanga.

Os demais resíduos da área urbana, incluindo os resíduos especiais, são coletados e dispostos no Aterro em Valas Controladas do município.

**Quadro resumo dos quantitativos de resíduos:**

| TIPO DE RESIDUO                    | QUANTIDADE         |
|------------------------------------|--------------------|
| RESÍDUOS DOMICILIARES              | 42,668 ton/mês     |
| RESÍDUOS DE VARRIÇÃO               | 9,00 ton/mês       |
| RESÍDUOS DE PODAS DE VEGETAÇÃO     | Não há informações |
| RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAUDE       | 60,00 kg/mês       |
| RESÍDUOS ESPECIAIS DE PNEUS        | 125 pneus/mês      |
| RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS            | Não há informações |
| RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO | 37,35 ton/mês      |
| RESÍDUOS ESPECIAIS                 | Não há informações |
| RESÍDUOS RECICLADOS                | Não há informações |

Tabela 3: Quadro resumo dos quantitativos de resíduos do município.

**1.4.1. Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares**

Para determinação da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares do município de Macedônia foi empregada a metodologia definida no Manual de Gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República/IBAM e no Manual de Coleta Seletiva – Guia de Implantação da Secretaria do Meio Ambiente (2008), com algumas adaptações e considerações.

As amostragens foram realizadas no Aterro em Valas Controladas do município, localizado na Estrada Municipal Macedônia/Indiaporã durante os dias 03/02/2014 (segunda-feira), 05/02/2014 (quarta-feira) e 07/02/2014 (sexta-feira).

Procedimentos:

- a) após o descarregamento dos resíduos domiciliares pelo caminhão coletor-compactador foram separados sob uma lona plástica aproximadamente 2,00 m<sup>3</sup> de material, sendo homogeneizados após rompimento de embalagens plásticas, sacos, caixas de papelão e outros, até a obtenção de um material mais homogêneo;



- b) o montante foi dividido em quatro partes iguais, descartando-se 2 partes e selecionando-se 2 quartos (opostos) que foram novamente homogeneizados;



- c) repetiu-se o procedimento por mais duas etapas até a obtenção do volume de resíduos desejados para sua caracterização;



- d) espalhou-se o volume sob a lona plástica e procedeu-se a separação dos seguintes componentes: matéria orgânica, embalagens longa vida, vidros, alumínio, metais ferrosos, madeira, papelão, papel, plástico, trapos/panos, pilhas/baterias e outros resíduos;



- e) toda porção separada dos componentes desejados foram acondicionados em saco plástico leitoso de 40 litros com tara de 26 gramas, inclusive os materiais que não se encontravam na listagem de componentes pré-selecionados;



- f) todo componente do material segregado foi devidamente pesado em balança eletrônica marca Filizola – modelo Pluris Top 6/15 Standart, determinando seus respectivos pesos em gramas;



- g) cada peso dos componentes foi dividido pelo peso total da amostra e calculou-se a composição gravimétrica em termos percentuais ,dada pela tabela abaixo:

| COMPONENTES                | COMPOSIÇÃO FÍSICA % EM PESO |            |            | MÉDIA FINAL % |
|----------------------------|-----------------------------|------------|------------|---------------|
|                            | 03/02/2014                  | 05/02/2014 | 07/02/2014 |               |
| Matéria orgânica           | 39,80                       | 40,20      | 42,30      | <b>40,77</b>  |
| Papel                      | 07,20                       | 07,00      | 06,80      | <b>07,00</b>  |
| Papelão                    | 05,80                       | 05,20      | 05,50      | <b>05,50</b>  |
| Plástico rígido e maleável | 04,50                       | 04,70      | 04,00      | <b>04,40</b>  |
| Vidros                     | 06,80                       | 03,50      | 03,90      | <b>04,73</b>  |
| Alumínio                   | 01,90                       | 01,30      | 01,80      | <b>01,67</b>  |
| Metais ferrosos            | 00,80                       | 01,20      | 00,90      | <b>00,97</b>  |
| Madeira                    | 02,70                       | 01,80      | 01,30      | <b>01,93</b>  |
| Trapos/panos               | 01,00                       | 01,50      | 02,00      | <b>01,50</b>  |
| Pilhas/baterias            | 00,90                       | 00,50      | 01,30      | <b>00,90</b>  |
| Embalagem longa vida       | 04,50                       | 03,40      | 04,40      | <b>04,10</b>  |
| Outros                     | 03,30                       | 10,50      | 04,70      | <b>06,17</b>  |
| Garrafas PET               | 06,50                       | 05,00      | 05,70      | <b>05,73</b>  |
| Vegetação de varrição      | 14,30                       | 14,20      | 15,40      | <b>14,63</b>  |

TABELA 4. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DOMICIARES DO MUNICÍPIO DE MACEDONIA/SP.

### 1.5. Estrutura do sistema de limpeza de logradouros públicos

- Quantidade de funcionários: 2 varredores.
- Áreas de atuação:
  - Todo perímetro urbano do município.
  - Periodicidade: Segunda a sexta-feira.
- Quantidade de resíduos coletados: média de 12 a 15 sacos de 100 litros/dia/varredor..
- Serviço de capina e raspagem:
  - período de estiagem: 1 a 2 vezes/ano
  - períodos de chuvas; 1 a 2 vezes/mês.
- Serviço de poda de árvores: - diário através de 1 funcionário público.
- Sistema de limpeza da drenagem urbana: sem regularidade e conforme necessidade.
- Sistema de roçagem: 1 a 2 vezes/ano.
- Sistema de limpeza geral: a Prefeitura Municipal recolhe os resíduos volumosos tais como móveis, utensílios domésticos e outros em conjunto com o recolhimento dos resíduos comuns. Não há nenhum programa específico de recolhimento para resíduos volumosos.

### 1.6. Estrutura do Sistema de Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos

#### 1.6.1. Resíduos Domiciliares, Comercial, Prestação de Serviços e Industrial.

- Agente responsável: Prefeitura Municipal
- Equipamentos disponíveis:
  - 1 caminhão Coletor-compactador capacidade de 10,00 m<sup>3</sup>- marca Ford – ano 2011/12



FOTO DO CAMINHÃO COLETOR-COMPACTADOR



- Equipamentos em operação: 1 caminhão de 10,00 m<sup>3</sup> .
- Equipe de trabalho: 1 equipe com 1 motorista e 2 funcionários na coleta.
- Periodicidade: - área urbana: de segunda, quarta e sexta-feira.
- Quantidade de viagens por dia: média de 1 caminhão por dia.
- Tipo de resíduos coletados: todos exceto resíduos de serviço de saúde, pneus e resíduos da construção civil.

### **1.6.2. Coleta e transporte de Resíduos de Serviços de Saúde.**

- Agente responsável: empresa privada
- Periodicidade: segunda, quarta e sexta-feira
- Quantidade coletada: total médio semanal de 60,00 kg.
- Transporte: veículo tipo “pick-up” com capacidade de 2,00 m<sup>3</sup> .

### **1.6.3. Coleta e transporte de Resíduos de Agrotóxicos.**

- Agente responsável: próprio gerador.
- Procedimento: os produtores rurais após a utilização dos produtos de agrotóxicos transportam as embalagens vazias para o próprio revendedor, acompanhadas da Nota Fiscal dos produtos para sua baixa final. Posteriormente tais produtos são

encaminhados para uma Central de Recolhimento localizada no município de Votuporanga/SP, onde são depositados para finalmente serem encaminhados para as indústrias de origem.

- Quantidade recolhida: sem informações.
- Fiscalização: Defesa Agropecuária da Secretaria de Estado da Agricultura.

#### **1.6.4. Coleta e transporte de pneus inservíveis.**

- Agente responsável: ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.
- Periodicidade: a cada três meses.
- Procedimento: A Prefeitura Municipal recolhe os pneus inservíveis e depositam em galpão coberto localizado na antiga área do lixão municipal. Posteriormente a cada três meses a ANIP recolhe todo material e são destinados a fornos industriais.
- Quantidade recolhida: 1.500 pneus/ano.



LOCAL DE DEPÓSITO DE PNEUS INSERVIVEIS.

#### **1.6.5. Coleta e transporte de resíduos da construção civil**

- Agente responsável: Prefeitura Municipal
- Periodicidade: toda sexta-feira.
- Quantidade coletada média: 8.300 kg/semana.

- Equipamentos utilizados: pá-carregadeira (W-20 – ano 2003) e caminhão basculante (Ford- ano 2004).

### 1.7. Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

| TIPO   | TRATAMENTO                | DISPOSIÇÃO FINAL     |
|--|---------------------------|----------------------|
| RESIDUOS DOMICILIARES                                      | INEXISTENTE               | ATERRO EM VALAS      |
| RESIDUOS DO COMERCIO E SERVIÇOS                            | INEXISTENTE               | ATERRO EM VALAS      |
| RESIDUOS INDUSTRIAIS (RESÍDUOS COMUNS)                     | INEXISTENTE               | ATERRO EM VALAS      |
| RESIDUOS DE SERVIÇOS DE SAUDE                              | AUTOCLAVAGEM E TRITURAÇÃO | ATERRO SANITARIO     |
| RESIDUOS DE AGROTÓXICOS                                    | INEXISTENTE               | INDUSTRIAS DE ORIGEM |
| RESIDUOS DE PNEUS INSERVIVEIS                              | INEXISTENTE               | RECICLAGEM           |
| RESIDUOS ESPECIAIS DE PILHAS, BATERIAS E LAMPADAS EM GERAL | INEXISTENTE               | INDUSTRIAS DE ORIGEM |
| RESIDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO                         | INEXISTENTE               | ÁREA PUBLICA         |
| RESIDUOS PUBLICOS (VARRIÇÃO E PODAS)                       | INEXISTENTE               | ATERRO EM VALAS      |

Tabela 24. Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos em Macedônia.



FOTO DO LOCAL DO ATERRO EM VALAS



FOTO DOS RESÍDUOS DISPOSTOS NAS VALAS.

### **1.8. Aterro em Valas Controladas do município de Macedônia.**

O Aterro em Valas Controladas do município de Macedônia localiza-se na estrada vicinal de acesso para o município de Indiaporã, distante aproximadamente 2,0 quilômetros do perímetro urbano, conforme croqui de localização anexo..

O Aterro em Valas está inserido numa área de 24.200,00 m<sup>2</sup>, sendo operado desde o ano de 2002. A vida útil estimada no projeto aprovado junto aos órgãos ambientais competentes é de 32,5 anos, com uma área disponível para recebimento de resíduos de 17.790,00 m<sup>2</sup>.

Atualmente possui 90% de sua capacidade esgotada ( aproximadamente 16.011,00 m<sup>2</sup>, restando portanto 10%, aproximadamente 1.779,00 m<sup>2</sup> de área para recebimento dos resíduos do município de Macedônia.

### **1.9. Situação Geral do Sistema de Resíduos Sólidos do município.**

#### ■ Limpeza de logradouros públicos:

1. Número insuficiente de varredores para atendimento de todo perímetro urbano do município, pois sobrecarrega as atividades dos varredores.
2. Grau normal de reclamações da população.
3. Eficiência normal dos varredores com equipamentos adequados..
4. Existência de resíduos da construção civil dispostos inadequadamente nos logradouros públicos



RESIDUOS DA CONST. CIVIL DISPOSTOS INADEQUAD/E EM LOGRADOUROS PUBLICOS.

5. Inexistência de coletores fixos para resíduos nas áreas centrais e públicas do município.



INEXISTENCIA DE COLETORES PUBLICOS FIXOS NAS ÁREAS CENTRAIS E PRAÇAS DO MUNICIPIO.

6. Existência de numero reduzido de coletores de lixo reciclável em áreas públicas centrais e espaços públicos.
7. Sistema regular de podas de arvores pela Prefeitura Municipal, garantindo eficiência no controle dos resíduos gerados.



PODA DE ARVORES DOS PASSEIOS E PRAÇAS

■ Coleta e transporte de resíduos:

1. Caminhão coletor-compactador novo (ano 2011/12) em perfeitas condições de uso.
2. Operadores das equipes de coleta com bom rendimento.

3. Inexistência de coleta seletiva no município, que conseqüentemente aumenta o volume e resíduos dispostos no aterro em valas.
4. Coleta de resíduos da construção civil de forma eficiente e com caminhão basculante novo (Ford – ano 2004) com capacidade de 6,00 m<sup>3</sup>, e recolhimento com Pá-carregadeira W-20 (ano 2003).
5. Coleta inadequada dos resíduos de serviço de saúde com pick-up com caçamba descoberta.



CAMINHÃO BASCULANTE E PÁ-CARREGADEIRA PARA RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.

■ Destino Final:

1. Aterro em Valas com necessidade de segregação e reciclagem dos resíduos para ampliação da vida útil do aterro, inicialmente projetada para 32,5 anos, mas com capacidade limitada para mais dois anos.



AUSENCIA DE SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS ENTERRADOS

2. Inexistência de monitoramento da área encerrada do antigo lixão



INEXISTENCIA DE MONITORAMENTO DO ANTIGO LIXÃO.

3. Cobertura adequada com camada de terra sobre os resíduos no aterro em valas controladas.



RESÍDUOS EXPOSTOS SEM ATERRAMENTO.

▪ Outros comentários:

1. A implantação imediata do programa de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos para minimizar o volume de material disposto no aterro em valas.
2. Ausência de programas de educação ambiental para minimização dos resíduos sólidos do município.
3. Inexistência de tratamento para resíduos da construção civil e local adequado para disposição final dos materiais inertes.



RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL SEM TRATAMENTO

4. Inexistência de tratamento e área específica para depósito de resíduos de vegetação (galhos, folhas e árvores).



RESÍDUOS DE VEGETAÇÃO INCINERADOS NO ANTIGO LIXÃO.

5. Ausência de programas de conscientização ambiental da população.



RESÍDUOS DEPOSITADOS NAS ESTRADAS RURAIS.

6. Ausência de legislação específica para resíduos sólidos.
7. Disposição inadequada de resíduos especiais, tipo lâmpadas fluorescentes no aterro em valas.



LAMPADAS FLUORESCENTES NO ATERRO EM VALAS

8. Condições inadequadas de acondicionamento dos resíduos.



ACONDICIONAMENTO INADEQUADO DOS RESIDUOS

9. Ausência de limpeza de passeios públicos e lotes da população carente do município.



PASSEIOS PUBLICOS E LOTES COM RESIDUOS

### **1.10.Recomendações**

- Fixação de normas para acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos, através de um Código de Limpeza Urbana.
- Implantação de um Plano de Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos como instrumento legal no município.
- Avaliação permanente do sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.
- Monitoramento do Aterro em Valas do município e do antigo lixão.
- Implantação de legislação especifica referente a tarifas diferenciadas para geradores potenciais de resíduos.
- Implantação de legislação especifica para destinação final de resíduos de construção e demolição.
- Fiscalização e monitoramento do sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviço de saúde.
- Fiscalização e monitoramento do sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de embalagens de agrotóxicos.
- Implantação de pontos de entrega voluntária para resíduos especiais como pilhas, baterias e lâmpadas em geral.
- Intensificação de campanhas e programas de educação ambiental na rede de ensino publico e privado e outros segmentos comunitários, adotando-se parcerias com entidades ambientais existentes no município.
- Política de minimização na geração de resíduos através da redução, reutilização e reciclagem de materiais.
- Implantação de coletores fixos públicos nos logradouros públicos da área central e áreas publicas em geral.
- Implantação de coletores de resíduos recicláveis em pontos estratégicos do município.
- Implantação da Coleta Seletiva no município.
- Manutenção permanente da rede de drenagem de águas pluviais do município com procedimentos de limpeza regular de todo sistema (bocas de lobo, tubulação, grades, etc).
- Controle mais eficaz na disposição final dos resíduos no Aterro em Valas do município, minimizando e segregando os resíduos passíveis de reciclagem, com o objetivo da ampliação da vida útil do empreendimento.
- Manutenção permanente das áreas publicas com limpeza regular.

- Implantação de programa para recolhimento de resíduos volumosos, como o Programa Cidade Limpa (parceria com a TV Tem – Rede Globo).
- Adequação de área pública específica para tratamento e disposição final dos resíduos inertes da construção civil.
- Adequação de área pública específica para disposição de resíduos de vegetação com implantação de equipamentos de trituração de galhos e parceria com segmento privado para reaproveitamento de madeira para queima.
- Criação de instrumentos de políticas públicas para geração de emprego e renda.
- Implantação de arranjos institucionais que estabeleçam as competências na área de resíduos sólidos, definindo agentes e suas responsabilidades.
- Implantação de mini-usina de compostagem de resíduos orgânicos de forma consorciada com municípios limítrofes.
- Implantação de novo aterro em valas controladas no município, devido ao esgotamento da capacidade de absorção dos resíduos sólidos de Macedonia.

## **2. DO PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Em conformidade à Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, estabelece em seu Artigo 20, § 1º, que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, deverá ser apresentado a cada quatro anos e contemplar os seguintes itens:

1. A origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados, bem como os prazos máximos para sua destinação;
2. A estratégia geral do responsável pela geração, reciclagem, tratamento e disposição dos resíduos sólidos, inclusive os provenientes dos serviços de saúde, com vistas à proteção da saúde pública e do meio ambiente;
3. As medidas que conduzam à otimização de recursos, por meio da cooperação entre os municípios, assegurada a participação da sociedade civil, com vistas à implantação de soluções conjuntas e ação integrada;
4. A definição e a descrição de medidas e soluções direcionadas:
  - a) às práticas de prevenção à poluição;
  - b) à minimização dos resíduos gerados, através da reutilização, reciclagem e recuperação;
  - c) à compostagem;
  - d) ao tratamento ambientalmente adequado;
5. Os tipos e a setorização da coleta;
6. A forma de transporte, armazenamento e disposição final;
7. As ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;
8. As áreas para as futuras instalações de recebimento de resíduos, em consonância com os Planos Diretores e legislação de uso e ocupação de solo;
9. O diagnóstico da situação gerencial atual a proposta institucional para a futura gestão do sistema;
10. O diagnóstico e as ações sociais, com a avaliação da presença de catadores nos lixões e nas ruas das cidades, bem como as alternativas da sua inclusão social;
11. As fontes de recursos para investimentos, operação do sistema e amortização de financiamentos.

### 2.1. A origem, quantidade e características dos resíduos gerados e prazos máximos para sua destinação.

| ORIGEM   | CARACTERÍSTICAS   | QUANTIDADE          | DESTINO FINAL                                  | PRAZO MÁXIMO             |
|--|---|---------------------|--|--------------------------|
| RESÍDUOS DOMICILIARES                          | Resíduos comuns gerados por 1058 edificações residenciais urbanas.                              | 42,668 ton/mes      | Aterro em Valas Controladas Municipal          | 02 anos                  |
| RESÍDUOS COMERCIAIS E DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS | Resíduos comuns gerados por 73 estabelecimentos comerciais e de serviços                        |                     |  |                          |
| RESÍDUOS INDUSTRIAIS                           | Resíduos comuns gerados por 1 industria   |                     |  |                          |
| RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAUDE                  | Resíduos de serviços de saúde gerados por 7 estabelecimentos.                                   | 60 kg;mês           | Aterro Sanitário                               | Contrato anual renovavel |
| RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL                   | Resíduos da construção civil gerados pelo setor público e privado                               | 37,35 ton;mês       | Área pública (antigo lixão).                   | 04 anos                  |
| RESÍDUOS ESPECIAIS                             | Resíduos de pilhas, baterias e lâmpadas   | Ausência de dados   | Aterro em Valas Municipal.                     | Imediato                 |
| RESÍDUOS DE PNEUS                              | Pneus usados e descartados  | 125 pneus/mes       | Recolhimento por empresa credenciada pela ANIP | Prazo indeterminado      |
| RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS               | Resíduos provenientes da varrição de logradouros públicos (folhas, galhos, papeis, areia, etc.) | 45 scs de 100 l/dia | Aterro em Valas Controladas Municipal          | 02 anos                  |
| RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS                  | Resíduos gerados pelas atividades agrícolas   | Ausência de dados   | Recolhido pelo gerador                         | Prazo indeterminado      |
| RESÍDUOS DE OLEOS E LUBRIFICANTES              | Resíduos gerados em postos de combustíveis, oficinas e Prefeitura Municipal                     | Ausência de dados   | Recolhido por empresa credenciada pela ANP     | Prazo indeterminado      |

## **2.2. ESTRATEGIA GERAL DO RESPONSÁVEL PELA GERAÇÃO, RECICLAGEM, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.**

A estratégia geral de todo segmento responsável pela geração, reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos deverá contemplar diretrizes, arranjos institucionais, instrumentos legais, mecanismos de financiamento e planejamento para sustentabilidade de todo sistema, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no município de Macedônia.

Tal estratégia recai principalmente no poder público municipal devido ao pequeno porte do município, que absorve grande parcela da responsabilidade do sistema, não apenas na geração de resíduos, mas na responsabilidade pela sustentabilidade de todo processo que envolve os resíduos sólidos.

De forma geral deverá atender os princípios básicos da política estadual de resíduos sólidos que estabelece:

- I – a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, considerando as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;
- II – a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre o poder público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;
- III – a cooperação interinstitucional com os órgãos da União e do Estado, bem como entre os segmentos públicos municipais;
- IV – a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- V – a prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;
- VI – a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;
- VII – a garantia da sociedade ao direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e o impacto na saúde pública;
- VIII – o acesso da sociedade à educação ambiental;
- IX – a adoção do princípio de poluidor-pagador;

X – a responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento;

XI – a atuação em consonância com as políticas federais, estaduais e municipais de recursos hídricos, meio ambiente saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;

XII – o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como bem econômico, gerador de trabalho e renda.

E cujos objetivos são:

I – o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais;

II – a preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos;

III – reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os lixões, aterros controlados, bota-foras e demais destinações inadequadas;

IV – promover a inclusão social de catadores nos serviços de coleta seletiva e reciclagem;

V – erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos, promovendo a sua integração social e de sua família;

VI – incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos em todas as origens;

VII – fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva.

Para obtenção dos objetivos estabelecidos acima, cabe ao Poder Público Municipal:

a) articular, estimular e assegurar as ações de eliminação, redução, reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;

- b) incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;
- c) promover ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais reciclados e recicláveis;
- d) incentivar ações que visem ao uso racional de embalagens;
- e) promover a implantação em parceria com os governos federal e estadual, instituições de ensino e pesquisa e organizações não governamentais de programas de capacitação de recursos humanos com atuação na área de resíduos sólidos;
- f) incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento dos resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;
- g) promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos;
- h) assegurar a regularidade, continuidade e universalidade nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos;
- i) permitir a implantação em sua extensão territorial de instalações licenciadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, de forma consorciada com outros municípios;
- j) promover a recuperação de áreas degradadas ou contaminadas por gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos mediante procedimentos específicos da legislação em vigência;
- k) promover a gestão compartilhada de resíduos sólidos, apoiando a concepção, implementação e gerenciamento dos sistemas de resíduos sólidos com participação social e sustentabilidade.

No município de Macedônia/SP, caberá ao poder público municipal, além do atendimento dos princípios da política estadual de resíduos sólidos, o cumprimento das seguintes premissas:

#### I – Instrumentos Legais

A consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis para efetivação de um plano de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, como instrumento para sustentabilidade de todo sistema, tais como:

- Legislações específicas sobre cobrança de taxas referentes à coleta e limpeza pública com implementação de políticas públicas voltadas para minimização de resíduos, que incluam mecanismos e instrumentos capazes de cobrar adequadamente dos geradores, sua participação econômica no equacionamento dos recursos envolvidos no tratamento adequado do lixo urbano;
- Legislação específica sobre separação de resíduos recicláveis nos domicílios, objetivando a minimização de resíduos destinados ao aterro controlado do município, que proporcionara ampliação da vida útil do empreendimento;
- Legislação específica sobre acondicionamento dos resíduos para coleta pública, objetivando proporcionar segurança aos operadores do sistema, qualidade na execução dos serviços, preservação da paisagem urbana e redução da poluição;
- Legislação específica sobre resíduos de serviço de saúde com obrigatoriedade na elaboração do Plano de gestão e Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde pela unidades geradoras do município;
- Legislação específica sobre destinação dos resíduos da construção civil com regularização de área própria para bota-fora e responsabilidades dos geradores;
- Legislação específica sobre resíduos especiais com regularização de pontos de entrega voluntária para posterior encaminhamento aos fabricantes/importadores.

## II – Arranjos Institucionais

Reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando responsabilidades e promovendo sua articulação como:

- envolvimento da comunidade no projeto de coleta seletiva e reciclagem de resíduos, com esclarecimentos sobre a responsabilidade na geração de resíduos;
- participação efetiva no processo de formação da cooperativa/associação de catadores com envolvimento dos vários segmentos públicos municipais, para consolidação do projeto da coleta seletiva e reciclagem com inclusão social.

## III- Mecanismos de Financiamento

Mecanismos de financiamento para auto-sustentabilidade das estruturas de gestão e gerenciamento com atuação do poder público municipal, como principal gestor e tomador de recursos financeiros para investimentos e manutenção de todo sistema de resíduos sólidos, através de fontes como governo federal, estadual e entidades do setor privado.

#### IV- Planejamento

Sistema de planejamento integrado orientando a implementação das políticas públicas para o setor com a consolidação do Plano de Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do município de Macedônia/SP, tais como:

- Planejamento operacional no sistema de coleta objetivando a minimização de custos com a redução do quilometro percorrido com o máximo volume de resíduos transportados;
- Planejamento no sistema de limpeza publica objetivando o atendimento de toda população;
- Planejamento no sistema de acondicionamento de resíduos objetivando a identificação da categoria dos resíduos;
- Planejamento no programa de coleta seletiva;
- Planejamento para implantação de novas áreas para destinação final dos resíduos sólidos de forma ambientalmente correta e de acordo com a legislação vigente;
- Planejamento para utilização dos recursos próprios e de financiamentos públicos e privados destinados ao setor de resíduos urbanos do município.

### 2.3. MEDIDAS PARA OTIMIZAÇÃO DE RECURSOS ATRAVES DE SOLUÇÕES CONJUNTAS E AÇÕES INTEGRADAS

A gestão compartilhada pressupõe o envolvimento de parcerias em todos os níveis, ou seja, com a iniciativa privada, com a comunidade local e com o poder publico em todas as esferas, contribuindo para a sustentabilidade política e econômica do sistema de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Macedonia.

| AÇÕES   | PARCERIAS  |
|---|--|
| Capacitação de técnicos municipais e de catadores de lixo     | Órgãos federais, estaduais e municipais          |
| Campanhas educativas na comunidade e mobilização da população | Escolas, entidades e associações de bairro, etc. |

|  |   |
|--|---|
| Infra-estrutura para coleta seletiva e triagem de recicláveis    | Iniciativa privada ou de forma consorciada com municípios limítrofes                    |
| Destinação final de resíduos                                     | Fundos de meio ambiente da área pública e privada                                       |
| Avaliação do Plano de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos | Órgãos públicos, universidades, institutos de pesquisas, ONG's, etc                     |
| Operação da coleta seletiva                                      | Parceria com associação ou cooperativa de catadores                                     |
| Operação dos resíduos da construção civil                        | Parceria com entidade privada do setor e de forma consorciada com municípios limítrofes |
| Articulação dos vários órgãos públicos municipais                | Integração entre os vários órgãos públicos locais para melhoria de todo sistema         |

## 2.4. DEFINIÇÃO E DESCRIÇÃO DE MEDIDAS E SOLUÇÕES DIRECIONADAS:

### 2.4.1. ÀS PRÁTICAS DE PREVENÇÃO À POLUIÇÃO

| MEDIDAS   | SOLUÇÕES DIRECIONADAS   |
|---|---|
| Implantação de coletores públicos no município                              | Redução de resíduos dispostos inadequadamente nos passeios públicos                                       |
| Implantação de coletores públicos para resíduos recicláveis                 | Opção e incentivo para entrega voluntária de resíduos recicláveis e locais estratégicos do município      |
| Fixação de normas para acondicionamento de resíduos sólidos                 | Eliminação de recipientes inadequados para acondicionamento de resíduos sólidos                           |
| Fixação de normas para disposição de resíduos da construção civil           | Eliminação de resíduos da construção civil dispostos inadequadamente nos passeios públicos                |
| Implantação de unidade de recebimento de resíduos das atividades rurais     | Eliminação de resíduos dispostos inadequadamente em estradas rurais ou enterrados nas propriedades rurais |
| Programas de educação ambiental para conservação de mananciais do município | Parceria com instituições de ensino na prevenção de poluição dos mananciais do município                  |
| Manutenção periódica da rede de drenagem de águas pluviais do município     | Eliminação de pontos de alagamentos nos passeios e vias públicas  |

|   |   |
|---|---|
| Programa Cidade Limpa                                     | Eliminação, reciclagem ou reaproveitamento de resíduos volumosos dispostos inadequadamente nas residências e lotes vazios do município. |
| Promoção de ações que visem ao uso racional de embalagens | Redução do volume de embalagens descartadas   |

#### 2.4.2. MINIMIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS ATRAVES DA REUTILIZAÇÃO, RECICLAGEM E RECUPERAÇÃO

| MEDIDAS  | SOLUÇÕES DIRECIONADAS   |
|--|---|
| Programa de recebimento de resíduos volumosos                                    | Recuperação ou reutilização de resíduos como móveis. Eletrodomésticos, brinquedos, etc. para destinação às famílias carentes do município |
| Implantação de programa de coleta seletiva no município e reciclagem de resíduos | Redução de resíduos dispostos inadequadamente no aterro controlado do município.  |

#### 2.4.3. COMPOSTAGEM

| MEDIDAS   | SOLUÇÕES DIRECIONADAS   |
|---|---|
| Implantação de mini-usina de compostagem de forma consorciada com municípios limítrofes | Implantação de um sistema de compostagem para redução do volume de resíduos orgânicos dispostos no aterro controlado e utilização nas atividades agrícolas. |
| Aquisição de triturador de galhos   | Redução do volume de resíduos de vegetação para reaproveitamento na compostagem e eliminação de queimadas.  |
| Incentivo á comunidade na separação de resíduos nas residências                         | Conscientização da comunidade do processo de compostagem dos resíduos orgânicos.  |

|  |   |
|--|---|
| Reaproveitamento dos resíduos de vegetação provenientes da varrição de logradouros públicos. | Redução do volume de resíduos de vegetação e reaproveitamento na compostagem. |
|--|---|

#### 2.4.4. TRATAMENTO AMBIENTALMENTE CORRETO

| MEDIDAS  | SOLUÇÕES DIRECIONADAS   |
|--|---|
| Manutenção do aterro em valas controladas no município   | Manutenção do sistema adequado para disposição final dos resíduos sólidos e de acordo com a legislação vigente.   |
| Implantação de mini-usina para compostagem de forma consorciada com municípios ou tercerização dos serviços.                                     | Redução do volume de resíduos enterrados no aterro controlado do município e possibilidade de ampliação da vida útil do empreendimento  |
| Compostagem dos resíduos de vegetação  | Eliminação de locais de depósito de resíduos de vegetação em estradas e rodovias do município e queimas inadequadas.  |
| Implantação de uma mini-usina para reciclagem dos resíduos da construção civil de forma consorciada com municípios ou tercerização dos serviços. | Redução do volume excessivo de materiais depositados em área pública e reaproveitamento mais adequado dos materiais reciclados.   |
| Manutenção do encaminhamento dos resíduos das atividades rurais para fonte geradora  | Manutenção do atual sistema com responsabilidade do gerador e construção de uma unidade de recebimento no município em parceria com o segmento privado.                                 |
| Manutenção do encaminhamento dos pneus inservíveis à fonte geradora  | Manutenção do atual sistema com responsabilidade do gerador e construção de galpão para armazenamento temporário do pneus inservíveis.  |
| Encaminhamento dos resíduos especiais à fonte geradora   | Implantação de pontos de entrega voluntária dos resíduos especiais para encaminhamento à fonte geradora, para tratamento e destino final adequado e de acordo com a legislação vigente. |

## 2.5. TIPOS E SETORIZAÇÃO DA COLETA

| TIPOS  | COLETA ATUAL   | COLETA PROPOSTA  |
|--|--|--|
| Resíduos domiciliares                            | Porta a porta com caminhão coletor-compactador                   | Manutenção do sistema atual de coleta                                |
| Resíduos do comércio e prestação de serviços     | Porta a porta com caminhão coletor-compactador                   | Manutenção do sistema atual de coleta                                |
| Resíduos industriais                             | Gerador é responsável  | Manutenção do sistema atual de coleta                                |
| Resíduos de atividades rurais                    | Gerador é responsável  | Manutenção do sistema atual de coleta                                |
| Resíduos de pneus                                | Coleta realizada pela ANIP                                       | Manutenção do sistema atual de coleta                                |
| Resíduos especiais ( pilhas, baterias, lâmpadas) | Inexistente  | Pontos de entrega voluntária no município                            |
| Resíduos da construção civil                     | Recolhimento pela Prefeitura Municipal com caminhão e trator     | Manutenção do sistema atual de coleta                                |
| Resíduos de serviços de saúde                    | Coleta realizada por empresa privada especializada e credenciada | Manutenção do sistema atual de coleta                                |
| Resíduos recicláveis                             | Inexistente  | Implantação do programa de Coleta Seletiva e Reciclagem de Resíduos. |

## 2.5. FOMAS DE TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

| TIPO              | FORMA ATUAL                  |  |   | FORMA PROPOSTA        |   |   |
|-------------------|------------------------------|--|---|-----------------------|---|---|
|                   | TRANSPORTE                   | ARMAZENAMENTO  | DESTINO FINAL   | TRANSPORTE            | ARMAZENAMENTO   | DESTINO FINAL                                   |
| R. Domiciliares   | Caminhão coletor/compactador | -  | Aterro em Valas   | Manutenção do sistema | -   | Aterro em Valas                                 |
| R. Comercio/serv. | Caminhão coletor/compactador | -  | Aterro em Valas   | Manutenção do sistema | -   | Aterro em Valas                                 |
| R. Industrial     | Caminhão coletor/compactador | -  | Aterro em Valas   | Manutenção do sistema | -   | Aterro em Valas                                 |
| R. Const. Civil   | Caminhão/trator              | Deposito a céu aberto em área publica                    | Aterros, contenção de erosão e conservação de estradas rurais | Manutenção do sistema | Adequação da área publica e implantação de mini-usina de reciclagem | Reciclagem e reutilização dos resíduos tratados |
| R. Serviço Saude  | Camionete                    | Condições adequadas e de acordo com a legislação vigente | Aterro Sanitário após autoclavagem e trituração               | Manutenção do sistema | Condições adequadas e de acordo com a legislação vigente            | Aterro Sanitário após autoclavagem e trituração |
| R. Especiais      | Caminhão coletor/compactador | -  | Aterro em Valas   | Pelo gerador          | Pontos de entrega Voluntária (PEV'S).                               | Fabricante/importador                           |
| R. Pneus          | Caminhão                     | Depósito em galpão da Prefeitura Municipal               | Usinas cimenteiras e outros                                   | Manutenção do sistema | Manutenção do sistema   | Manutenção do sistema                           |
| R. Ativ. Rurais   | Pelo gerador                 | Central de recebimento em Fernandópolis                  | Reutilização, reciclagem e aterro sanitário                   | Manutenção do sistema | Implantação de unidade de recebimento no município                  | Manutenção do sistema                           |
| R. Recicláveis    | Inexistente                  | Inexistente  | Aterro em Valas   | Caminhão coletor      | Galpão de reciclagem  | Reciclagem e reutilização                       |

**2.6. AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS A SEREM PRATICADAS NO CASO DE MANUSEIO INCORRETO OU DE ACIDENTES**

| SISTEMA       | AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS   |
|---------------|--|
| COLETA        | <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacitação e treinamento dos operadores</li><li>- Utilização de equipamentos e vestuários adequados</li><li>- Regulamentação do sistema de acondicionamento de resíduos no município</li></ul>  |
| TRANSPORTE    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacitação e treinamento dos operadores</li><li>- Utilização de equipamentos e vestuários adequados</li></ul>   |
| ARMAZENAMENTO | <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacitação e treinamento dos operadores</li><li>- Adequação das áreas públicas para recebimento de resíduos de pneus, da construção civil e resíduos especiais</li><li>- Monitoramento e fiscalização pela vigilância sanitária municipal nas unidades geradoras de resíduos de serviço de saúde do município.</li><li>- Ações de informação e esclarecimentos à população rural sobre os riscos no manuseio e armazenamento dos resíduos de atividade agrícolas</li><li>- Ações de informação e esclarecimentos aos estabelecimentos afins sobre os riscos de armazenamento inadequado de óleos lubrificantes e derivados usados.</li><li>- Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde pelas unidades geradoras.</li></ul> |
| DESTINO FINAL | <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacitação dos operadores</li><li>- Fiscalização e proibição de entrada de catadores de lixo</li><li>- Manutenção regular dos equipamentos utilizados.</li><li>- Aterramento regular das valas abertas, evitando proliferação de vetores, insetos e animais no aterro.</li><li>- Conservação da cerca e área do entorno do aterro controlado, evitando acesso de animais e catadores de lixo.</li></ul>   |

## 2.7. ÁREA PARA FUTURAS INSTALAÇÕES DE RECEBIMENTO DE RESÍDUOS.



**AREA ADEQUADA PARA AMPLIAÇÃO DO ATERRO E IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE RSS DE MACEDONIA. NO ENTORNO DO ATUAL ATERRO EM VALAS CONTROLADAS DO MUNICÍPIO- ESTRADA MACEDÔNIA/INDIAPORA.**

## 2.8. DIAGNOSTICO DA SITUAÇÃO GERENCIAL ATUAL E PROPOSTA INSTITUCIONAL PARA FUTURA GESTÃO DO SISTEMA

### 2.8.1. ACONDICIONAMENTO

| TIPO                                | SITUAÇÃO ATUAL  | SITUAÇÃO PROPOSTA  | PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO |
|-------------------------------------|---|--|------------------------|
| RESÍDUOS DOMICILIARES               | Acondicionamento inadequado   | Acondicionamento em sacos plásticos  | 2 anos                 |
| RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST.SERVIÇOS | Acondicionamento inadequado   | resistentes dispostos em recipientes fechados.                                 |                        |
| RESIDUOS INDUSTRIAIS COMUNS         | Acondicionamento adequado em depósito na própria indústria                    | Manutenção do sistema  | -                      |
| RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE        | Acondicionamento em sacos plásticos e caixas para perfuro-cortantes           | Manutenção do sistema  | -                      |
| RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL        | Acondicionamento inadequado com disposição à céu aberto nos passeios públicos | Acondicionamento em caçambas próprias para entulhos                            | 4 anos                 |
| RESÍDUOS DE PNEUS                   | Acondicionamento em galpão coberto da Prefeitura Municipal                    | Manutenção do sistema  | -                      |
| RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS       | Acondicionamento em unidade local de recebimento                              | Acondicionamento em unidade local de recebimento                               | 4 anos                 |
| RESÍDUOS ESPECIAIS                  | Acondicionamento inadequado   | Acondicionamento em recipientes adequados e de acordo com a legislação vigente | 2 anos                 |
| RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS    | Acondicionamento em sacos plásticos resistentes de 100 l                      | Manutenção do sistema  | -                      |
| RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES     | Acondicionamento em latões lacrados   | Manutenção do sistema  | -                      |

**2.8.2. COLETA**

| TIPO                                | SITUAÇÃO ATUAL   | SITUAÇÃO PROPOSTA  | PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO |
|-------------------------------------|--|--|------------------------|
| RESÍDUOS DOMICILIARES               | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | -                      |
| RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST.SERVIÇOS | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | -                      |
| RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMUNS         | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | Coleta pelo gerador  | -                      |
| RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE        | Coleta por empresa especializada e credenciada pela CETESB | Coleta por empresa especializada e credenciada pela CETESB | -                      |
| RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL        | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | Coleta por empresa privada                                 | 4 anos                 |
| RESÍDUOS DE PNEUS                   | Coleta por empresa credenciada pela ANIP                   | Coleta por empresa credenciada pela ANIP                   | -                      |
| RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS       | Coleta pelo gerador  | Coleta pelo gerador  | -                      |
| RESÍDUOS ESPECIAIS                  | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | Coleta pelo gerador  | -                      |
| RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS    | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | Coleta pela Prefeitura Municipal                           | -                      |
| RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES     | Coleta por empresa especializada e credenciada pela ANP    | Coleta por empresa especializada e credenciada pela ANP    | -                      |

**2.8.3. TRANSPORTE**

| TIPO                                | SITUAÇÃO ATUAL                                       | SITUAÇÃO PROPOSTA   | PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO |
|-------------------------------------|--|---|------------------------|
| RESÍDUOS DOMICILIARES               | Caminhão coletor-compactador da Prefeitura Municipal | Manutenção do sistema de transporte                       | -                      |
| RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST.SERVIÇOS | Caminhão coletor-compactador da Prefeitura Municipal | Manutenção do sistema de transporte                       | -                      |
| RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMUNS         | Caminhão coletor-compactador da Prefeitura Municipal | Manutenção do sistema de transporte                       | -                      |
| RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE        | Camionete furgão de empresa privada credenciada      | Manutenção do sistema de transporte                       | -                      |
| RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL        | Caminhão basculante e trator da Prefeitura Municipal | Caminhão basculante de empresa privada                    | 4 anos                 |
| RESÍDUOS DE PNEUS                   | Caminhão carreta de empresa privada credenciada      | Caminhão carreta de empresa privada credenciada           | -                      |
| RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS       | Veiculo do gerador                                   | Veiculo do gerador  | -                      |
| RESÍDUOS ESPECIAIS                  | Caminhão coletor-compactador da Prefeitura Municipal | Transporte pelo gerador para pontos de entrega voluntaria | 2 anos                 |
| RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS    | Caminhão coletor-compactador da Prefeitura Municipal | Manutenção do sistema de transporte                       | -                      |
| RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES     | Caminhão tanque de empresa privada credenciada       | Manutenção do sistema de transporte                       | -                      |

**2.8.4. TRATAMENTO**

| TIPO                                | SITUAÇÃO ATUAL  | SITUAÇÃO PROPOSTA  | PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO |
|-------------------------------------|---|--|------------------------|
| RESÍDUOS DOMICILIARES               | Inexistente   | Implantação da coleta seletiva e compostagem de resíduos.      | 4 anos                 |
| RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST.SERVIÇOS | Inexistente   | Implantação da coleta seletiva e compostagem de resíduos.      | 4 anos                 |
| RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMUNS         | Inexistente   | Implantação da coleta seletiva e compostagem de resíduos.      | 4 anos                 |
| RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE        | Desinfecção com autoclavagem e trituração dos resíduos inertes      | Desinfecção com autoclavagem e trituração dos resíduos inertes | -                      |
| RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL        | Inexistente   | Reciclagem e reutilização                                      | 4 anos                 |
| RESÍDUOS DE PNEUS                   | Reciclagem, reutilização e queima em usinas cimenteiras licenciadas | Manutenção do sistema de tratamento                            | -                      |
| RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS       | Reciclagem e reutilização pelo INPEV                                | Manutenção do sistema de tratamento                            | -                      |
| RESÍDUOS ESPECIAIS                  | Inexistente   | Responsabilidade do fabricante ou importador                   | 2 anos                 |
| RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS    | Inexistente   | Reciclagem, reutilização e compostagem                         | 4 anos                 |
| RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES     | Reciclagem  | Responsabilidade do fabricante ou importador                   | -                      |

**2.8.5. DESTINO FINAL**

| TIPO                                | SITUAÇÃO ATUAL                            | SITUAÇÃO PROPOSTA   | PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO |
|-------------------------------------|---|---|------------------------|
| RESÍDUOS DOMICILIARES               | Aterro em Valas municipal                 | Aterro em Valas municipal                                       | 2 anos                 |
| RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST.SERVIÇOS | Aterro em Valas municipal                 | Aterro em Valas municipal                                       | 2 anos                 |
| RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMUNS         | Aterro em Valas municipal                 | Aterro em Valas municipal                                       | 2 anos                 |
| RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE        | Aterro Sanitário privado                  | Aterro sanitário privado  | -                      |
| RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL        | Área pública municipal                    | Área publica municipal adequada para reciclagem e armazenamento | 4 anos                 |
| RESÍDUOS DE PNEUS                   | Responsabilidade do fabricante/importador | Responsabilidade do fabricante/importador                       | -                      |
| RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS       | Responsabilidade do fabricante/importador | Responsabilidade do fabricante/importador                       | -                      |
| RESÍDUOS ESPECIAIS                  | Aterro em Valas municipal                 | Responsabilidade do fabricante/importador                       | 2 anos                 |
| RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS    | Aterro em Valas municipal                 | Aterro controlado municipal                                     | 2 anos                 |
| RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES     | Responsabilidade do fabricante/importador | Responsabilidade do fabricante/importador                       | -                      |

## **2.9. DIAGNOSTICO E AS AÇÕES SOCIAIS REFERENTES AOS CATADORES DE LIXO DAS RUAS E ALTERNATIVAS DE INCLUSÃO SOCIAL.**

### **2.9.1. DIAGNOSTICO**

No município de Macedônia não existe nenhum programa oficial de Coleta Seletiva e Reciclagem de Resíduos, certificando-se apenas algumas pessoas que exploram de forma desorganizada a reciclagem dos resíduos dispostos nos passeios públicos, sem qualquer segregação dos geradores.

Tal prática apresenta as seguintes os seguintes aspectos negativos:

- manuseio inadequado dos catadores nos recipientes depositados nos passeios públicos para coleta pela Prefeitura Municipal, colocando em risco a saúde dos catadores;
- manuseio inadequado dos catadores nos recipientes depositados, deixando os logradouros públicos sujos;
- a ausência de segregação pelos geradores dificulta a ação dos catadores de resíduos recicláveis;
- vestuário inadequado dos catadores sem condições de proteção à saúde;
- equipamentos inadequados para acondicionamento e transporte dos resíduos recicláveis;
- ausência de local adequado para armazenamento dos resíduos recicláveis;
- ausência de equipamentos de prensagem dos resíduos reciclados que são comercializados sem prensagem, reduzindo os ganhos dos catadores;
- ausência de veículos ou equipamentos adequados para coleta dos resíduos recicláveis;
- elevada discriminação social pelas atividades desenvolvidas pelos catadores;

### **2.9.2. AÇÕES DIRETAS E SOCIAIS PARA INCLUSÃO SOCIAL**

- implantação do programa de coleta seletiva no município com a participação dos catadores existentes;
- capacitação técnica, orientação profissional e educacional das famílias de catadores;

- formação de entidade organizada (associação, cooperativa ou similar) dos catadores em parceria com o segmento público e privado para organização do sistema de coleta seletiva e reciclagem de resíduos;
- campanhas educativas junto à população local para integração no programa de coleta seletiva e inclusão social dos catadores;
- registro de trabalho dos catadores através da entidade responsável pela coleta seletiva e reciclagem;
- aquisição de vestuários (calças, avental, luvas, etc) e equipamentos adequados para os catadores;
- aquisição de equipamentos adequados para transporte (caminhão ou similar) dos resíduos recicláveis;
- parceria com segmento público (Prefeitura Municipal) ou privado para transporte dos resíduos recicláveis e reciclados para otimização do sistema e aumento do lucro pelos catadores;
- assistência social, à saúde e à educação das famílias dos catadores pela prefeitura municipal;
- aquisição de materiais de construção com parte da remuneração da venda do reciclados, para construção de moradias às famílias dos catadores.

## **2.10. FONTES DE RECURSOS PARA INVESTIMENTOS E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

As principais fontes de recursos para investimentos e operação do sistema de resíduos sólidos provem principalmente dos recursos orçamentários previstos no Plano Plurianual e na Lei de Diretrizes Orçamentárias do município de Macedônia/SP, que conta com dotação própria e específica para manutenção e operação de todo sistema de resíduos sólidos, com equipamentos, maquinários, veículos, funcionários, encargos sociais e outros, além de recursos financeiros para investimentos em alguns setores do próprio sistema.

Tais recursos financeiros municipais - proporcionalmente aos investimentos requeridos para implantação de nova área para aterro em valas ou aterro sanitário, mini-usina de compostagem e outros - são extremamente escassos devido à baixa arrecadação municipal, necessitando ao Poder Público Municipal ações políticas e

solicitação de recursos financeiros do governo estadual através de suas Secretarias de Estado (como por exemplo a Secretaria do Meio Ambiente, da Agricultura,, do Planejamento e Recursos Hídricos) e do Governo Federal através de seus ministérios (Meio Ambiente, Saúde, Cidades, Turismo e Desenvolvimento, Industria e Comercio).

Fonte de recursos como o Centro de Apoio Operacional (CAO) de Urbanismo e Meio Ambiente vinculado ao Ministério Público do Estado de São Paulo, que possui um fundo de recursos financeiros para investimentos em projetos de proteção ao meio ambiente, além de outras fontes de segmentos e entidades não governamentais nacionais e internacionais, que destinam recursos específicos para resíduos sólidos.

Os quadros a seguir descrevem as fontes de recursos de investimentos e operação do atual sistema de resíduos sólidos do município de Macedônia e a projeção futura para novos empreendimentos.

**2.10.1. ACONDICIONAMENTO/ARMAZENAMENTO**

| TIPO                                       | FONTE DE RECURSOS ATUAL | INVESTIMENTOS PROGRAMADOS   | FONTE DE RECURSOS PROGRAMADA                | VALOR ESTIMADO R\$ | PRAZO PARA EXECUÇÃO |
|--|-------------------------|---|---|--------------------|---------------------|
| Resíduos domiciliares                      | Gerador                 | Aquisição e fornecimento gratuito de sacos plásticos padronizados para população carente (aprox. 90.000 unid/ano) | Recursos municipais da venda de recicláveis | 9.000,00/ano       | 2 anos              |
| Resíduos do comércio/prestação de serviços | Gerador                 | Padronização de acondicionamento de resíduos conforme regulamentação da Prefeitura Municipal.                     | Gerador                                     | -                  | -                   |
| Resíduos de logradouros públicos           | Recursos municipais     | Aquisição de sacos plásticos resistentes de 100 litros (aprox. 15.000 unid/ano)                                   | Recursos municipais                         | 3.000,00/ano       | imediatos           |
|  |                         | Implantação de 68 coletores pub. de lixo  | Rec. Mun./ Convênios                        | 25.000,00          | 2 anos              |
| Resíduos industriais comuns                | Gerador                 | Padronização de acondicionamento de resíduos conf. regulamentação da P. M.  | Gerador                                     | -                  | -                   |
| Resíduos de serviço de saúde               | Gerador                 | Aquisição de sacos plásticos branco leitoso e caixas p/ perfuro-cortantes   | Gerador                                     | -                  | -                   |
|  | Recursos mun.(UBS)      |   | Recursos municipais                         | 2.000,00/ano       | Imediato            |
| Resíduos da construção civil               | Gerador                 | Disponibilização de 8 caçambas removíveis   | Recursos municipais/iniciativa privada      | 30.000,00          | 4 anos              |
| Resíduos de pneus                          | Recursos municipais     | -   | -   | -                  | -                   |
| Resíduos de atividades rurais              | Gerador                 | Construção de unidade de recebimento  | Iniciativa privada/recursos municipais      | -                  | 4 anos              |
| Resíduos especiais                         | Gerador                 | Aquisição de recipientes especiais  | Recursos estaduais                          | -                  | imediatos           |
| Resíduos de óleos lub.                     | Gerador                 | -   | Gerador                                     | -                  | -                   |

**2.10.2. COLETA/TRANSPORTE**

| TIPO  | FONTE DE RECURSOS ATUAL                                     | INVESTIMENTOS PROGRAMADOS                                    | FONTE DE RECURSOS PROGRAMADA                                  | VALOR ESTIMADO R\$ | PRAZO PARA EXECUÇÃO |
|---|---|--|---|--------------------|---------------------|
| Resíduos domiciliares                       | Caminhão adquirido através de Convênio com Governo Estadual | -  | -   | -                  | -                   |
| Resíduos do comércio/prestação de serviços  |   |  |   |                    |                     |
| Resíduos de logradouros públicos            |   |  |   |                    |                     |
| Resíduos industriais comuns                 | Gerador   | -  | Gerador   | -                  | -                   |
| Resíduos de serviço de saúde                | Gerador   | -  | Gerador   | -                  | -                   |
|   | Recursos municipais   | Terceirização dos serviços                                   | Recursos municipais   | 5.000,00 /ano      | imediato            |
| Resíduos da construção civil                | Recursos municipais/convenio                                | Aquisição de caminhão para transporte de caçamba de entulhos | Recursos municipais ou convenio com Governo Estadual /Federal | 200.000,00         | 4 anos              |
| Resíduos de pneus                           | Iniciativa privada (ANIP)                                   | -  | Iniciativa privada  | -                  | -                   |
| Resíduos de atividades rurais               | Gerador   | -  | Gerador   | -                  | -                   |
| Resíduos especiais                          | Recursos municipais   | -  | Iniciativa privada  | -                  | -                   |
| Resíduos de óleos lubrificantes e derivados | Iniciativa privada  | -  | Iniciativa privada  | -                  | -                   |

**2.10.3. TRATAMENTO**

| TIPO  | FONTE DE RECURSOS ATUAL | INVESTIMENTOS PROGRAMADOS                         | FONTE DE RECURSOS PROGRAMADA             | VALOR ESTIMADO          | PRAZO PARA EXECUÇÃO |
|---|-------------------------|---|--|-------------------------|---------------------|
| Resíduos domiciliares                       | -                       | Implantação de Mini-usina de compostagem.         | Convenio com Governo Federal ou Estadual | 200.000,00 (mini-usina) | 4 anos              |
| Resíduos do comercio/prestação de serviços  | -                       |   |  |                         |                     |
| Resíduos de logradouros públicos            | -                       |   |  |                         |                     |
| Resíduos industriais comuns                 | -                       |   |  |                         |                     |
| Resíduos de serviço de saúde                | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada                       | -                       | -                   |
| Resíduos da construção civil                | Recursos municipais     | Aquisição de mini-usina de reciclagem de entulhos | Convenio com Governo Federal ou Estadual | 263.550,00              | 4 anos              |
| Resíduos de pneus                           | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada                       | -                       | -                   |
| Resíduos de atividades rurais               | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada                       | -                       | -                   |
| Resíduos especiais                          | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada                       | -                       | -                   |
| Resíduos de óleos lubrificantes e derivados | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada                       | -                       | -                   |

**2.10.4 DESTINO FINAL**

| TIPO  | FONTE DE RECURSOS ATUAL | INVESTIMENTOS PROGRAMADOS                       | FONTE DE RECURSOS PROGRAMADA                                | VALOR ESTIMADO | PRAZO PARA EXECUÇÃO |
|---|-------------------------|---|---|----------------|---------------------|
| Resíduos domiciliares                       | Recursos municipais     | Implantação de novo Aterro em Valas Controladas | Recursos Próprios/ Convenio com Governo Estadual ou Federal | 120.000,00     | 2                   |
| Resíduos do comércio/prestação de serviços  |                         |   |   |                |                     |
| Resíduos de logradouros públicos            |                         |   |   |                |                     |
| Resíduos industriais comuns                 |                         |   |   |                |                     |
| Resíduos de serviço de saúde                | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada  | -              | -                   |
| Resíduos da construção civil                | Recursos municipais     | -   | -   | -              | -                   |
| Resíduos de pneus                           | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada  | -              | -                   |
| Resíduos de atividades rurais               | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada  | -              | -                   |
| Resíduos especiais                          | Recursos municipais     | -   | Iniciativa privada  | -              | -                   |
| Resíduos de óleos lubrificantes e derivados | Iniciativa privada      | -   | Iniciativa privada  | -              | -                   |

## 2.11 CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO

### 2.11.1. ACONDICIONAMENTO

| SISTEMA          | SERVIÇOS/OBRAS   | ETAPAS          |                  |                  |                  | TOTAL EM R\$     |
|------------------|--|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                  |  | 2014            | 2015             | 2016             | 2017             |                  |
| ACONDICIONAMENTO | AQUISIÇÃO DE SACOS PLASTICOS P/A RESÍDUOS DOMICILIARES (POP. CARENTE)        | -               | -                | 9.000,00         | 9.000,00         | 18.000,00        |
|                  | AQUISIÇÃO DE SACOS PLASTICOS (100 L) PARA RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS   | 3.000,00        | 3.000,00         | 3.000,00         | 3.000,00         | 12.000,00        |
|                  | AQUISIÇÃO DE COLETORES PUBLICOS PARA RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS        | -               | 25.000,00        | -                | -                | 25.000,00        |
|                  | AQUISIÇÃO DE EEMBALAGENS PARA RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAUDE (SETOR PÚBLICO)  | 2.000,00        | 2.000,00         | 2.000,00         | 2.000,00         | 8.000,00         |
|                  | AQUISIÇÃO DE RECIPIENTES PARA RESÍDUOS ESPECIAIS (PILHAS,BATERIASE LAMPADAS) | -               | -                | -                | -                | -                |
| <b>TOTAL</b>     |  | <b>5.000,00</b> | <b>30.000,00</b> | <b>14.000,00</b> | <b>14.000,00</b> | <b>63.000,00</b> |

### 2.11.2. TRATAMENTO

| SISTEMA      | SERVIÇOS/OBRAS  | ETAPAS   |          |          |                   | TOTAL EM R\$      |
|--------------|---|----------|----------|----------|-------------------|-------------------|
|              |   | 2014     | 2015     | 2016     | 2017              |                   |
| TRATAMENTO   | IMPLANTAÇÃO DE MINI-USINA DE COMPOSTAGEM DE LIXO DOMICILIAR               | -        | -        | -        | 200.000,00        | 200.000,00        |
|              | IMPLANTAÇÃO DE MINI-USINA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL | -        | -        | -        | 263.550,00        | 263.550,00        |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>463.550,00</b> | <b>463.550,00</b> |

### 2.11.3. COLETA E TRANSPORTE

| SISTEMA             | SERVIÇOS/OBRAS                                    | ETAPAS          |                 |                 |                    | TOTAL EM R\$      |
|---------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|                     |   | 2014            | 2015            | 2016            | 2017               |                   |
| COLETA E TRANSPORTE | AQUISIÇÃO DE CAMINHÃO COLETOR-COMPACTADOR RESERVA | -               | -               | -               | 200.000,00         | 200.000,00        |
|                     | COLETA E TRANSPORTE DE RSS PÚBLICOS               | 5.000,00        | 5.000,00        | 5.000,00        | 5.000,00           | 20.000,00         |
| <b>TOTAL</b>        |   | <b>5.000,00</b> | <b>5.000,00</b> | <b>5.000,00</b> | <b>2025.000,00</b> | <b>220.000,00</b> |

### 2.11.4. DESTINO FINAL

| SISTEMA       | SERVIÇOS/OBRAS | ETAPAS   |          |                   |          | TOTAL EM R\$      |
|---------------|----------------|----------|----------|-------------------|----------|-------------------|
|               |                | 2014     | 2015     | 2016              | 2017     |                   |
| DESTINO FINAL | -              | -        | -        | 120.000,00        | -        | 120.000,00        |
| <b>TOTAL</b>  |                | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>120.000,00</b> | <b>-</b> | <b>120.000,00</b> |

### **3. DOCUMENTO DE REFERENCIA PARA ELABORAÇÃO DA POLITICA MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MACEDONIA/SP.**

Estabelecido o diagnostico atual dos resíduos sólidos do município de Macedônia/SP, bem como a estrutura geral para minimização, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final, contemplando também o planejamento, execução e monitoramento para adequada gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, será necessária a instituição pelo poder publico municipal, de uma Política Municipal de Resíduos Sólidos.

Tal Política Municipal de Resíduos Sólidos, em forma de lei municipal, com amplo envolvimento da comunidade local, deverá definir princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos, objetivando a prevenção e controle da poluição, a proteção e a recuperação do meio ambiente, assim como a promoção da saúde publica, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no município e região.

#### **3.1. Dos instrumentos da Política Municipal de Resíduos Sólidos**

São instrumentos da Política Municipal de Resíduos Sólidos:

- I- o planejamento integrado e compartilhado do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- II- o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos;
- III – os planos dos geradores;
- IV- o diagnostico municipal de Resíduos Sólidos;
- V- o licenciamento, a fiscalização e as penalidades;
- VI- o monitoramento dos indicadores da qualidade ambiental;
- VII- o aporte dos recursos orçamentários e outros, destinados prioritariamente às praticas de prevenção da poluição, à minimização dos recursos gerados e à recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;
- VIII- os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados e a recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;

- IX- as medidas fiscais, tributarias, crediticias e administrativas que inibam ou restrinjam a produçãõ de bens e a produçãõ de serviçõs com maior impacto ambiental;
- X- os incentivos à gestãõ regionalizada dos resíduos sólidos;
- XI- a divulgaçãõ de dados e informações incluindo os programas, as metas, os indicadores e os relatórios ambientais;
- XII- a disseminaçãõ de informações sobre técnicas de prevençãõ da poluiçãõ, de minimizaçãõ, de tratamento e destinaçãõ final de resíduos;
- XIII- a educaçãõ ambiental;
- XIV- a gradaçãõ de metas, em conjunto com os setores produtivos, visando a reduçãõ na fonte e a reciclagem de resíduos que causem riscos à saúde publica e ao meio ambiente;
- XV- o incentivo à certificaçãõ ambiental de produtos;
- XVI- o incentivo à autodeclaraçãõ ambiental na rotulagem dos produtos;
- XVII- o incentivo às auditorias ambientais;
- XVIII- o incentivo ao seguro ambiental;
- XIX- o incentivo mediante programas específicos para implantaçãõ de unidades de coleta, triagem, beneficiamento e reciclagem de resíduos;
- XX- o incentivo ao uso de resíduos e materiais reciclados como matéria-prima;
- XXI- o incentivo a pesquisa e a implementaçãõ de processos que utilizem tecnologias limpas.

### **3.2.Da Gestãõ dos Resíduos Sólidos**

- A gestãõ dos resíduos sólidos devera observar a seguinte seqüência de ações:
- I- a eliminaçãõ ou a reduçãõ da geraçãõ de resíduos na fonte;
  - II- a minimizaçãõ dos resíduos gerados;
  - III- o adequado acondicionamento, coleta e transporte seguro e racional dos resíduos;
  - IV- a recuperaçãõ ambientalmente segura de materiais, substancias ou de energia dos resíduos ou produtos descartados;
  - V- o tratamento ambientalmente seguro do resíduos, contemplando o conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzam a minimizaçãõ do risco à saúde publica e à qualidade do meio ambiente;
  - VI- a disposiçãõ final ambientalmente segura dos resíduos remanescentes, compreendendo o conjunto de unidades, processos e procedimentos que visem ao

lançamento de resíduos no solo, garantindo-se a proteção da saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

VII- a recuperação das áreas degradadas e a remediação das áreas contaminadas pelo manejo inadequado de matérias-primas e produtos, pelo tratamento e disposição inadequada dos resíduos e por eventuais acidentes ambientais.

Para adequada gestão dos resíduos sólidos, competirá ao Poder Público, em parceria com o segmento privado:

I- articular, estimular e assegurar as ações de eliminação, redução, reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;

II- incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;

III- incentivar a informação sobre o perfil e o impacto ambiental de produtos através da auto-declaração na rotulagem, análise de ciclo de vida e certificação ambiental;

IV- promover ações direcionadas à criação de mercado locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados;

V- incentivar ações que visem ao uso racional de embalagens;

VI- instituir programas específicos de incentivo para implantação de sistemas ambientalmente adequados de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;

VII- incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;

VIII- assegurar a regularidade, continuidade e universalidade nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos;

IX- promover a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, apoiando a concepção, implementação e gerenciamento os sistemas de resíduos sólidos com participação social e sustentabilidade;

X- incentivar e promover ações que visem a reduzir a poluição difusa por resíduos sólidos, considerados as suas particularidades.

### **3.3. Dos Resíduos Urbanos**

Competira ao município, no limite de suas atribuições:

- I- o planejamento e a execução, com regularidade e continuidade, dos serviços de limpeza, exercendo a titularidade destes em seus respectivos territórios;
- II- a prestação dos serviços de limpeza publica adequada às peculiaridades e necessidades definidas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos;
- III- a implantação e a operação dos sistemas de coleta, transbordo, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de forma direta ou indireta;
- IV- a organização e o gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos como atividade essencial.
- V- a gestão dos resíduos sólidos urbanos de forma preferencialmente integrada e regionalizada, com a cooperação do Estado e a participação dos organismos da sociedade civil, tendo em vista a máxima eficiência e a adequada proteção ambiental e à saúde publica;
- VI- a coleta dos resíduos urbanos de forma preferencialmente seletiva e com inclusão social;
- VII- fixar as soluções locais e tecnológicas para recebimento, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos, ou por organismo de caráter regional ou intermunicipal, em consonância com os Planos Diretores Municipais e aprovados pelo órgão ambiental competente;
- VIII- dar ampla publicidade às disposições e aos procedimentos do sistema de limpeza urbana, bem como da forma de coleta, triagem, transporte e seleção, alem dos locais e horários de entrega dos resíduos.

### **3.3.1. Dos usuários dos sistemas de limpeza urbana**

Os usuários deverão acondicionar os seus resíduos para coleta de forma adequada, cabendo-lhes observar as normas municipais que estabeleçam as regras para seleção e acondicionamento dos resíduos no próprio local de origem, e que indiquem os locais de entrega e coleta.

### **3.3.2. Da taxa de limpeza urbana**

Com vistas á sustentabilidade dos serviços, o município poderá fixar critérios de mensuração dos serviços, para efeito de cobrança de taxa de limpeza urbana, com base, entre outros, nos seguintes indicadores:

- I- a classificação dos serviços;
- II- a correlação com o consumo de outros serviços públicos;
- III- a quantidade e frequência dos serviços prestados;
- IV- a avaliação histórica e estatística da efetividade de cobrança em cada região geográfica homogênea;
- V- a autodeclaração do usuário.

Podem ser instituídas taxas e tarifas diferenciadas de serviços especiais, referentes aos resíduos que;

- I- conttenham substancias ou componentes potencialmente perigosos á saúde publica e ao meio ambiente;
- II- por sua quantidade ou suas características, tornem onerosa a operação do serviço publico de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos urbanos.

### ***3.3.3. Da quantidade ou periculosidade de resíduos urbanos***

Em razão da quantidade ou eventual periculosidade dos resíduos urbanos gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, as autoridades ambientais e de saúde publica competentes, podem estabelecer procedimentos diferenciados para seu gerenciamento.

### ***3.3.4. Dos resíduos potencialmente perigosos***

Os fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes ou revendedores dos produtos, que após o seu consumo ou termino de sua vida útil se tornem ou gerem resíduos potencialmente perigosos, no resíduo urbano objeto de coleta publica municipal, são responsáveis pelo seu recolhimento, acondicionamento, armazenamento, tratamento e disposição final adequadas.

Estes produtos, quando descartados, devem ser separados e acondicionados em recipientes adequados para destinação especifica.

## ***3.4. Dos Resíduos Industriais***

#### **3.4.1. Das responsabilidades**

Competira aos geradores de resíduos industriais a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde a sua geração até a sua disposição final, incluindo:

- I- a adoção de ações destinadas à redução de resíduo na fonte, soluções que possibilitem a prevenção da poluição, a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados, bem como a redução de sua periculosidade;
- II- a separação e coleta interna dos resíduos, de acordo com as classes fixadas, as características e a periodicidade determinada em normas específicas, nas fontes geradoras existentes dentro do estabelecimento;
- III- o acondicionamento, identificação e transporte interno adequado dos resíduos, quando for o caso;
- IV- a apresentação dos resíduos à coleta externa, quando cabível, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades competentes;
- V- a manutenção de áreas adequadas para operação e armazenagem dos resíduos;
- VI- o transporte externo, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente.

#### **3.4.2. Das indústrias de processamento de resíduos**

As instalações industriais utilizadas para processamento de resíduos são consideradas unidades receptoras de resíduos, estando sujeitas às exigências da Lei Estadual nº 12.300 de 16/03/1006.

#### **3.4.3. Dos resíduos das atividades de mineração**

Os resíduos das atividades de mineração provenientes dos processos de pesquisa, de lavra e de beneficiamento ou tratamento de minério devem ter disposição final específica, mediante licença ambiental, obedecidas as normas das autoridades ambientais competentes.

#### **3.4.4. Dos resíduos das atividades de estações de tratamento de água e esgoto**

Os resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água – ETA's e Estações de Tratamento de Esgoto- ETE's, devem ter disposição final adequada, atendendo as normas e regulamentos estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes.

#### **3.4.4.1. Dos resíduos para produção de composto orgânico**

Os resíduos que possuem características adequadas, segundo as normas ambientais e sanitárias específicas, podem ser utilizados para fins da produção de composto orgânico ou biosólidos e destinados à adubação agrícola.

### **3.5. Dos Resíduos de Serviço de Saúde**

#### **3.5.1. Dos geradores**

São considerados geradores de resíduos de serviço de saúde:

- I- os prestadores de serviço que promovam ações de assistência domiciliar;
- II- serviços de apoio à preservação da vida, serviços ambulatoriais de atendimento médico e odontológico, industriais e serviços de pesquisa na área de saúde;
- III- hospitais, clínicas, consultórios, serviços ambulatoriais de atendimento médico e odontológico;
- IV- serviços de acupuntura, entre outros similares
- V- serviços veterinários destinados ao tratamento da saúde animal;
- VI- serviços de atendimento radiológico, de radioterapia e de medicina nuclear;
- VII- serviços de tratamento quimioterápico;
- VIII- serviços de hemoterapia e unidades de produção de hemocomponentes e hemoderivados;
- IX- laboratórios de análises clínicas e anatomia patológica;
- X- necrotérios, funerárias e serviços onde se realizam atividades de embalsamento;
- XI- serviços de medicina legal;
- XII- drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação;
- XIII- estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde;
- XIV- unidades de controle de zoonoses;
- XV- indústrias farmacêuticas e bioquímicas;
- XVI- distribuidores de produtos farmacêuticos;
- XVII- laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- XVIII- importadores, distribuidores e produtores de materiais e contatos para diagnóstico in vitro;
- XIX- unidades móveis de atendimento à saúde;
- XX- lavanderias que prestam serviços à estabelecimentos de saúde;
- XXI- outros serviços relacionados ao atendimento em saúde.

### **3.5.2. Dos medicamentos vencidos ou deteriorados**

Equiparam-se aos resíduos de serviço de saúde, os medicamentos vencidos ou deteriorados, os resíduos de serviço de transporte e os provenientes de barreiras sanitárias, quando declarados potencialmente infectantes.

### **3.5.3. Da responsabilidade dos geradores**

Competira aos geradores de resíduos de serviço de saúde a responsabilidade pelo gerenciamento completo de seus resíduos, de acordo com as peculiaridades dos serviços por eles oferecidos, desde sua geração até a destinação e disposição final, incluindo:

- I- a adoção de iniciativas destinadas à redução de resíduos;
- II- a separação de acordo com sua classificação e coleta interna periódica dos resíduos nas fontes geradoras existentes dentro do estabelecimento;
- III- o acondicionamento, a identificação, o tratamento preliminar, quando couber, o transporte interno e o armazenamento para coleta externa dos resíduos;
- IV- a manutenção de áreas para operação e armazenagem dos resíduos;
- V- a apresentação dos resíduos à coleta externa, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades ambientais e de saúde pública competentes;
- VI- o transporte externo, tratamento e destinação final dos resíduos na forma prevista nas normas aplicáveis.

### **3.5.4. Do gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde**

O gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde em todas as suas fases será feito com base no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde, conforme estabelece legislação municipal, de forma atender os requisitos de proteção ambiental e de saúde pública.

### **3.5.5. Dos sistemas de tratamento e disposição final**

Os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviço de saúde, bem como as estações para transferência de resíduos de serviço de saúde, devem ser licenciados pelo órgão ambiental competente para fins de instalação e funcionamento e submetidos a monitoramento de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no

licenciamento ambiental, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.

### **3.5.6. Do importador, fabricante e distribuidor de medicamentos**

O importador, o fabricante e o distribuidor de medicamentos, bem como os prestadores de serviço de saúde, são co-responsáveis pela coleta dos resíduos resultantes dos produtos vencidos ou considerados, por decisão das autoridades competentes, inadequados ao consumo. São também responsáveis pelo gerenciamento dos respectivos resíduos de saúde.

## **3.6. Dos Resíduos de Atividades Rurais**

### **3.6.1. Das responsabilidades**

Competirá aos geradores dos resíduos provenientes da atividade agropecuária, inclusive os resíduos dos insumos utilizados no desenvolvimento dessa atividade, o gerenciamento dos resíduos em todas as suas fases, especialmente os perigosos e é feito com base no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Atividades Rurais, e forma a atender os requisitos de proteção ambiental e de saúde pública.

### **18.6.2. Dos responsáveis pela produção de agrotóxicos**

As pessoas físicas ou jurídicas produtoras, titulares do registro e importadoras de produtos destinados à atividade rural são responsáveis pela destinação dos resíduos gerados por esses produtos.

### **3.6.3. Dos usuários de agrotóxicos e afins**

Os usuários de agrotóxicos e afins devem efetuar a devolução aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, das embalagens vazias dos produtos e dos produtos impróprios para utilização ou em desuso de acordo com as normas vigentes, instruções previstas nos correspondentes contratos de compra e venda ou manuais de utilização, sob pena de assumirem responsabilidade solidária com o fornecedor pelo gerenciamento desses resíduos.

### **3.6.4. Das culturas perenes**

As culturas perenes de interesse econômico, suas sementeiras e viveiros de mudas, que deixarem de sofrer os cuidados fitossanitários pertinentes, caracterizando abandono, e que possam se transformar em focos de proliferação de pragas e moléstias, são equiparadas a resíduos sólidos provenientes de atividades rurais, e

devem ser erradicadas às expensas de seus proprietários, seguindo critérios estabelecidos pelos órgãos competentes.

### ***3.6.5. Dos geradores de resíduos provenientes da classificação ou industrialização de produtos de origem vegetal***

Os geradores de resíduos sólidos oriundos da classificação ou industrialização de produtos de origem vegetal que possam oferecer riscos de contaminação por resíduos químicos, conteúdo genético modificado, devem submetê-los a processo de descontaminação específica, a critério do órgão competente, devendo sua disposição final ser autorizada pelo órgão competente.

### ***3.7. Dos resíduos provenientes de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários, Postos de Fronteira e estruturas similares.***

#### ***3.7.1. Das responsabilidades***

Competirá ao administrador dos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, postos de fronteiras e estruturas similares a responsabilidade pelo gerenciamento completo dos resíduos sólidos por eles gerados em todas as suas etapas, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.

#### ***3.7.2. Do gerenciamento***

O gerenciamento dos resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, postos de fronteiras e estruturas similares, especialmente os perigosos, será feito com base no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos provenientes de portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, postos de fronteiras e estruturas similares.

#### ***3.7.3. Dos resíduos gerados a bordo de unidades de transporte***

I- os resíduos gerados a bordo de unidades de transporte e suas respectivas estruturas de apoio provenientes de áreas não endêmicas devem ser enquadrados como resíduos urbanos, para efeito de manuseio e disposição final.

II- os resíduos gerados a bordo de unidades de transporte e suas respectivas estruturas de apoio provenientes de áreas endêmicas, definidas pela autoridade de saúde pública, competente, os provenientes de instalações de serviços de atendimento médico e os animais mortos a bordo, são considerados resíduos de serviço de saúde para efeito de gerenciamento.

#### **3.7.4. Das cargas em perdimento**

As cargas em perdimento, consideradas como resíduos, para fins de tratamento e disposição final, presentes nos terminais públicos e privados, devem atender ao disposto em legislação específica.

#### **3.7.5. Dos resíduos provenientes de áreas de manutenção**

Os resíduos provenientes das áreas de manutenção de unidades de transporte, depósitos de combustíveis, de armazenagem de cargas, áreas de treinamento contra incêndio ou similares, que apresentem risco à saúde pública ou ao meio ambiente devido às suas características, devem ser gerenciadas como resíduos industriais, e demais normas aplicáveis.

#### **3.7.6. Das cargas apreendidas**

As cargas apreendidas por autoridades de fiscalização, deterioradas, contaminadas ou abandonadas nos serviços de transporte devem ser, até que se manifestem as autoridades competentes, consideradas como fontes potenciais de risco para o meio ambiente e à saúde pública.

### **3.8. Dos Resíduos da Construção Civil**

#### **3.8.1. Das responsabilidades**

Competirá aos geradores de resíduos da construção civil, a responsabilidade pelo gerenciamento completo dos resíduos sólidos por eles gerados em todas as suas etapas, tendo como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a disposição final ambientalmente adequada dos mesmos, com base no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e de forma a atender aos requisitos ambientais de saúde pública.

#### **3.8.2. Da responsabilidade pelo gerenciamento**

São responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil:

- I- o proprietário do imóvel e/ou do empreendimento;
- II- o construtor ou empresa construtora, bem como qualquer pessoa que tenha poder de decisão na construção ou reforma; e,
- III- as empresas e/ou pessoas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição de resíduos da construção civil.

#### **3.8.3. Da classificação dos resíduos da construção civil**

Os resíduos da construção civil são classificados em:

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

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

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos, etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, etc.) produzidos nos canteiros de obras.

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

III- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

#### **3.8.4. Da destinação dos resíduos**

Os resíduos da construção civil devem ser destinados das seguintes formas:

I- Classe A: devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados para áreas de aterros de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II- Classe B: devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados para áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III- Classe C: devem ser armazenados, transportados e encaminhados à destinação final em locais e nas condições estabelecidas pelo órgão ambiental competente;

IV- Classe D: devem ser armazenados, transportados, reutilizados e encaminhados à destinação final em locais e nas condições estabelecidas pelo órgão ambiental competente.

#### **3.8.5. Da restrição de uso**

Os resíduos da construção civil não devem ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vazios e em áreas protegidas por lei.

### **3.9. Dos Resíduos Especiais**

#### **3.9.1. Dos tipos de resíduos**

Os resíduos sólidos que, por suas características exijam ou possam exigir sistemas especiais para acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento ou destinação final são denominados resíduos especiais e incluem:

- I- os resíduos de agrotóxicos e suas embalagens;
- II- as pilhas, baterias e assemelhados;
- III- as lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista;
- IV- os pneus;
- V- os óleos lubrificantes e assemelhados;
- VI- outros a serem definidos pelo órgão ambiental competente.

#### **3.9.2. Dos resíduos de Agrotóxicos e suas embalagens**

É de responsabilidade das empresas fabricantes, empresas titulares de registro e importadoras de agrotóxicos e afins, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos de agrotóxicos, seus componentes e afins, inclusive produtos vencidos, proibidos ou apreendidos, contemplando:

- I- a adoção de ações destinadas à redução de resíduos na fonte;
- II- a manutenção de áreas adequadas para operação e armazenagem dos resíduos;
- III- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente;
- IV- buscar soluções que possibilitem a prevenção da poluição, a redução da geração de resíduos, a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados, bem como a redução de sua periculosidade.

##### **3.9.2.1. Das responsabilidades**

As empresas fabricantes, empresas titulares do registro e importadoras de agrotóxicos e afins devem estabelecer mecanismos de recebimento e armazenamento e dar o destino final ambientalmente adequado das embalagens de agrotóxicos, dos produtos em desuso, vencidos ou apreendidos pela ação fiscalizadora, obedecida as

condições e critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente e observado o disposto na legislação estadual e federal.

Devem dar destinação ambientalmente adequada aos resíduos de agrotóxicos e implantar unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, adotando soluções que possibilitem a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição final correta e segura das embalagens.

#### **3.9.2.2. Das embalagens com restos de produtos ou em desuso**

As embalagens com restos de produtos, produtos em desuso, ou impróprios para comercialização e utilização ou que contiverem formulações de agrotóxicos vencidos, proibidos ou apreendidos devem ser tratadas e destinadas de acordo com as normas específicas.

Os postos e centrais não podem receber as embalagens referidas acima, cabendo às empresas titulares do registro, empresas fabricantes e comercializadoras, promover o seu recolhimento e a destinação adequada.

#### **3.9.2.3. Da reutilização**

É proibida a reutilização de toda e qualquer embalagem de agrotóxico por usuário, comerciante, distribuidor, cooperativa ou prestador de serviços.

#### **3.9.2.4. Da tríplice lavagem das embalagens**

As embalagens rígidas que contiverem formulações de agrotóxicos miscíveis ou dispersíveis em água devem sofrer, obrigatoriamente, a tríplice lavagem pelo usuário de agrotóxico e afins imediatamente após seu esvaziamento, fazendo uso de EPIs- Equipamentos de Proteção Individual indicados para o preparo e aplicação dos produtos, e as águas de lavagem adicionadas à calda de pulverização, por procedimentos aprovados pelos órgãos normatizadores competentes.

- a) as embalagens plásticas e metálicas vazias, imediatamente após sofrerem a tríplice lavagem pelo usuário de agrotóxicos e afins, devem ser perfuradas e inutilizadas, mantendo intactos os seus rótulos.
- b) As embalagens de vidros vazias, imediatamente após sofrerem a tríplice lavagem pelo usuário de agrotóxicos e afins, devem ser quebradas diretamente em um recipiente destinados à recebê-las.
- c) É proibido o enterro no solo, o abandono na lavoura, a disposição em lixo doméstico ou a queima de embalagens, mesmo após a tríplice lavagem.

#### **3.9.3.5. Da disposição final**

As embalagens rígidas vazias após tríplice lavagem devem ser conduzidas pelo usuário aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, ou a uma unidade de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins, de onde são destinadas às indústrias recicladoras.

- a) os estabelecimentos comerciais devem dispor de instalações adequadas, devidamente dimensionadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, ate que sejam recolhidas pelas respectivas empresas produtoras e comercializadoras, responsáveis pela sua destinação final.
- b) Os estabelecimentos comerciais que não tiverem condições de receber ou armazenar embalagens vazias no mesmo local onde são realizadas as vendas dos produtos devem credenciar posto ou central de recebimento, previamente licenciado, cujas condições de funcionamento e acesso não venham a dificultar a devolução pelos usuários.
- c) As empresas titulares de registro respondem solidariamente epla existência de instalações adequadas para destinação final.
- d) As industrias recicladoras de embalagens rígidas de agrotóxicos devem estar devidamente licenciadas pelos órgãos competentes, para o processamento de embalagens vazias e lavadas de agrotóxicos.
- e) Somente podem ser recicladas as embalagens rígidas vazias, após terem sido submetidas à tríplice lavagem ou descontaminadas por tecnologia equivalente que reduza os resíduos de agrotóxicos na embalagem a padrões compatíveis com a segurança da saúde publica e do meio ambiente, definidos em legislação específica.
- f) As embalagens flexíveis não contaminadas, que não entram em contato direto com o agrotóxico, podem ter outra destinação, desde que autorizada pelos órgãos competentes.
- g) As embalagens de agrotóxicos vazias, consideradas não passíveis de descontaminação, devido às suas próprias características ou à formulação dos agrotóxicos que contiverem, devem ser destinadas em instalações licenciadas pelo órgão ambiental competente.

#### **3.9.3.6. Dos postos e centrais de recebimento**

Os postos e centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos devem ser devidamente licenciadas pelos órgãos competentes.

### **3.9.4. Das Pilhas, Baterias e Assemblados**

#### **3.9.4.1. Dos tipos de resíduos**

As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, moveis ou fixos, bem como os produtos eletro-eletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, são entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializarem ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Incluem-se ainda baterias, pilhas, acumuladores chumbo-ácido, acumuladores elétricos, baterias industriais, baterias veiculares, pilhas e baterias portáteis, pilhas e baterias de aplicação especial, conforme definidos em normas específicas.

#### **3.9.4.2. Dos estabelecimentos de comercialização, rede de assistência técnica e importadores.**

Os estabelecimentos que comercializam os produtos descritos anteriormente, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores destes produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas, com vistas aos procedimentos estabelecidos.

As pilhas e baterias recebidas deverão ser acondicionadas adequadamente e armazenadas de forma segregada, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos.

#### **3.9.4.3. Da proibição na destinação final**

Ficam proibidas as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipo ou características:

I- lançamento "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais;

II- queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados;

III- lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços, cacimbas, cavidades subterrâneas, redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade ou de telefone, mesmo que abandonadas ou em áreas sujeitas à inundação.

#### **3.9.4.4.. Das pilhas e baterias isentas**

As pilhas e baterias que atenderem os limites previstos em normas específicas podem ser dispostas, juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados. Tais produtos deverão ser identificados pelos fabricantes e importadores, mediante a aposição de símbolo nas embalagens e nos produtos, de modo a permitir ao usuário distingui-los dos demais tipos de pilhas e baterias comercializados.

#### **3.9.5. Das lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista.**

##### **3.9.5.1. Das responsabilidades**

Os fabricantes e importadores de lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio, luz mista e semelhantes são responsáveis pelo recolhimento, pela descontaminação e pela destinação final de seus respectivos produtos, contemplando:

- I- a adoção de ações destinadas à redução de resíduos na fonte;
- II- a manutenção de áreas adequadas para operação e armazenagem dos resíduos;
- III- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente;
- IV- buscar soluções que possibilitem a prevenção da poluição, a redução da geração de resíduos, a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados, bem como a redução de sua periculosidade.

#### **3.9.6. Dos Pneus**

##### **3.9.6.1. Das responsabilidades**

Cabe aos fabricantes e importadores de pneus novos, recapados, recauchutados ou remoldados:

- I- receber os pneus usados ou inservíveis, diretamente ou através de sua rede de distribuição e vendas;

II- armazenar temporariamente os pneus recebidos, de forma ambientalmente adequada;

III- encaminhar os pneus recebidos, depositados em suas empresas, a unidades de destinação final.

Para o armazenamento temporário posterior destinação final ambientalmente adequada, os fabricantes e os importadores podem criar centrais de recebimento, a serem localizadas e instaladas de acordo com legislação específica.

#### **3.9.6.2. Da destinação final adequada de pneus**

Considera-se destinação final adequada de pneus inservíveis, mediante previa aprovação do órgão ambiental competente:

I- a disposição em aterros sanitários, ou qualquer outro tipo de sistema de disposição final desde que:

a) seja feita previa descaracterização do pneu, mediante tritura ou retalhamento, da qual resultem apenas partes insuscetíveis de acumular águas ou outros líquidos;

b) seja feita previa mistura destas partes com resíduos domiciliares ou ao seu espalhamento sobre estes, de forma a haver proporcionalidade entre ambos os resíduos para garantia da estabilidade do aterro.

II- a utilização para geração de energia ou incorporação a outros materiais, substâncias ou produtos;

III- a recuperação de materiais e produtos por meio de processos industriais.

#### **3.9.7. Dos Óleos Lubrificantes e Assemelhados**

##### **3.9.7.1. Das responsabilidades**

O produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado, nos limites de suas atribuições, contemplando:

I- a adoção e ações destinadas à redução de resíduos na fonte;

II- a manutenção de áreas adequadas para operação e armazenagem dos resíduos;

III- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente;

IV- buscar soluções que possibilitem a prevenção da poluição, a redução da geração de resíduos, a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados, bem como a redução de sua periculosidade.

#### **3.9.7.2. Da condições para destinação final**

- I- todo óleo lubrificante usado ou contaminado deve ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes neles contidos;
- II- todo óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deve ser destinado à reciclagem.
- III- a reciclagem realizada pro processo de rerrefino ou outro processo tecnológico com eficácia ambiental equivalente ou superior, deve ser licenciada pelo órgão ambiental competente;
- IV- constatada a inviabilidade de destinação prevista, poderá ser dada outra utilização ao óleo lubrificante usado ou contaminado mediante licenciamento ambiental;
- V- a incineração de óleo lubrificante usado ou contaminado é considerada uma forma adequada de destinação final desse tipo de resíduo.

#### **3.9.7.3. Da proibição**

Ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, águas interiores, zona econômica exclusiva e sistemas de esgotos ou efluentes industriais.

#### **3.9.7.4. Dos produtos derivados**

A mistura de óleos usados ou contaminados não re-refináveis ou biodegradáveis com óleos usados ou contaminados re-refináveis é considerada óleo usado ou contaminado não re-refinável, não biodegradável e resíduo perigoso, devendo sofrer destinação ou disposição final compatível com sua condição.

#### **3.9.7.5. Da responsabilidade de terceiros**

A contratação de coletor terceirizado não exonera o produtor ou importador da responsabilidade pela coleta e destinação legal do óleo usado ou contaminado coletado.

O produtor e o importador respondem solidariamente pelas ações e omissões dos coletores que contratarem.

### **3.10. Dos Resíduos Perigosos**

#### **3.10.1. Do gerenciamento dos resíduos perigosos**

O gerenciamento dos resíduos perigosos, em todas as suas fases, deve estar incluído em item específico e destacado nos Planos de Gerenciamento de Resíduos

Sólidos de que trata este documento, de forma a atender os requisitos de proteção ambiental e saúde pública.

### **3.10.2. Da responsabilidade**

É de responsabilidade dos geradores o gerenciamento completo dos resíduos perigosos por eles gerado, contemplando:

- I- a adoção de ações destinadas à redução de resíduos na fonte;
- II- a manutenção de áreas adequadas para manuseio e armazenamento dos resíduos;
- III- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente;
- IV- buscar soluções que possibilitem a prevenção da poluição, a redução da geração de resíduos, a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados, bem como a redução de sua periculosidade.
- V- manter os locais de manuseio, os recipientes e os veículos de transporte relacionados ao gerenciamento de resíduos perigosos devidamente identificados, de acordo com as normas técnicas pertinentes;
- VI- não adotar condutas capazes de causar aumento de periculosidade dos resíduos ou que dificultem, de alguma forma, seu gerenciamento;
- VII- manter inventário atualizado e facilmente acessível dos resíduos perigosos;
- VIII- informar imediatamente ao órgão de controle ambiental sobre a ocorrência de acidentes ou sobre desaparecimento de resíduos, durante qualquer etapa do gerenciamento;
- IX- ser responsável pelas informações a serem prestadas à vizinhança das unidades geradora de resíduos.

### **3.10.3. Do monitoramento**

Os sistemas de armazenamento, de tratamento e de disposição final de resíduos perigosos, devem ser licenciados pelo órgão ambiental competente e submetidos a monitoramento de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.

### **3.10.4. Da utilização dos resíduos perigosos**

O emprego de resíduos industriais perigosos, mesmo e tratados, reciclados ou recuperados para utilização como adubo, matéria-prima ou fonte de energia, bem como suas incorporações em materiais, substâncias ou produtos, dependerá de previa

aprovação dos órgãos competentes, mantida, em qualquer caso, a responsabilidade do gerador.

I- o fabricante deve comprovar que o produto resultante da utilização dos resíduos referidos acima, não implicara risco adicional à saúde pública e ao meio ambiente;

II- os produtos fabricados por meio de processos que utilizem resíduos industriais devem apresentar qualidade final similar aos produtos gerados em processos que não incluam o reaproveitamento industrial dos resíduos;

III- o fabricante deve demonstrar que as incorporações referidas anteriormente se darão exclusivamente para substituição de energia ou de matéria-prima virgem;

IV- é vedada a incorporação de resíduos industriais perigosos in-natura em materiais, substancias ou produtos, para fins de diluição de substancias perigosas.

### **3.11. Dos Métodos de Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos**

#### **3.11. 1. Das condições mínimas.**

I- Preferencialmente deve ser adotada a técnica de minimização dos resíduos mediante a adoção de praticas ambientalmente adequadas de redução na fonte, reutilização, reciclagem, e recuperação dos resíduos gerados, antes de submete-los aos sistemas de tratamento e disposição final;

II- todo e qualquer sistema de tratamento térmico deve contar com unidades de recepção, armazenamento, alimentação, tratamento das emissões de gases e partículas, tratamento de efluentes líquidos e tratamento de cinzas e escórias;

a) os resíduos recebidos pelo sistema de tratamento térmico devem ser controlados, por meio de registro, do qual conste sua origem, quantidade e caracterização, consoante disposições específicas dos órgãos ambientais competentes.

b) Nas áreas de armazenamento de resíduos devem ser adotados procedimentos que atenuem ou eliminem a emissão de substancias odoríferas, de modo a diminuir o impacto por percepção olfativa fora dos limites do istema de tratamento térmico.

III- para licenciamento das unidades de tratamento térmico de resíduos, devem ser observados os seguintes critérios quanto à localização e ao funcionamento, nos termos da legislação vigente:

- a) os sistemas devem ser instalados preferencialmente em áreas industrializadas e prever o reaproveitamento energético dos resíduos;
- b) deve ser utilizada tecnologia que atenda às normas e preceitos de segurança industrial, meio ambiente e saúde ocupacional;
- c) o estudo da dispersão das emissões atmosféricas do sistema de tratamento térmico deve, necessariamente, alicerçar a decisão quanto à sua localização.
- d) os sistemas de tratamento térmico de resíduos, com ou sem recuperação energética, devem dispor de um programa de monitoramento a ser definido no licenciamento ambiental, cujos resultados devem ser disponibilizados para o público em geral, por meio da rede mundial de computadores.
- e) os sistemas de tratamento térmico de resíduos de serviço de saúde devem ser instalados preferencialmente, em áreas independentes daquelas integrantes dos complexos hospitalares.

IV- as instalações onde se realizam atividades de co-processamento devem dispor de áreas adequadas para recepção, o armazenamento temporário e a manipulação segura dos resíduos e/ou mistura de resíduos, em conformidade com o estabelecido pelo órgão ambiental competente:

- a) pode ser autorizado, pelos órgãos ambientais competentes, o co-processamento de resíduos ou mistura de resíduos que não substituam combustível ou matéria-prima no processo nas situações em que houver ganho ambiental comprovado;
- b) o co-processamento de resíduos domiciliares brutos, resíduos de serviço de saúde, resíduos radioativos, explosivos, organoclorados, agrotóxicos e afins, somente é possível, mediante autorização do órgão ambiental competente.

V- são considerados, para fins de co-processamento em fornos de produção de clínquer, resíduos passíveis de serem utilizados como substituto de matéria-prima e/ou de combustível, desde que as condições do processo assegurem o atendimento às exigências técnicas a aos parâmetros fixados em legislação específica, comprovados a partir dos resultados práticos:

- a) o resíduo pode ser utilizado como substituto de matéria-prima desde que apresente características similares à dos componentes normalmente empregados, incluindo neste caso os materiais mineralizadores ou fundentes;

b) o resíduo pode ser utilizado como substituto de combustível, para fins de reaproveitamento de energia, desde que o ganho de energia seja comprovado.

VI- os aterros para disposição final de resíduos sólidos devem ser classificados de acordo com os critérios estabelecidos pela autoridade ambiental competente e os resíduos, devidamente classificados quanto à natureza, somente podem ser encaminhados para um aterro de classificação correspondente;

a) os aterros sanitários, mesmo que de propriedade particular, devem fazer parte dos sistemas integrados de limpeza urbana.

VII- o encerramento de aterro para disposição final de resíduos sólidos deve ocorrer conforme Plano de Encerramento elaborado pelo seu responsável e aprovado pelo órgão ambiental estadual, contemplando obrigatoriamente o monitoramento periódico da qualidade das águas superficiais, subterrâneas e das emissões atmosféricas, por um período a 40 anos:

a) o órgão ambiental estadual estabeleceu o conteúdo do Plano de Encerramento, bem como os parâmetros a serem monitorados, a frequência das análises e a apresentação dos relatórios com os resultados obtidos.

### **3.12. Dos Planos de Resíduos Sólidos.**

O Plano de Resíduos Sólidos divide-se em duas categorias:

I- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: documento elaborado pelo Poder Público, que aponta e descreve as ações relativas à gestão de resíduos sólidos no âmbito municipal e regional;

II- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: documento elaborado pelo gerenciador dos resíduos e integrante do processo de licenciamento ambiental, que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, no âmbito dos estabelecimentos e atividades relacionados às categorias estabelecidas anteriormente, contemplando os aspectos referentes a todas as etapas e ações que constituem a gestão dos resíduos sólidos.

#### **3.12.1. Dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**

##### **3.12.1.1 Do conteúdo**

Os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos devem ser apresentados ao órgão ambiental estadual competente (CONSEMA) a cada quatro anos, contemplando os seguintes aspectos:

- I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados em seu território;
- II- a estratégia geral para minimização, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados em seu território;
- III- as medidas que conduzam à otimização de recursos, com vista à implantação de soluções conjuntas e ação integrada, assegurada a participação da sociedade civil;
- IV- as áreas para as futuras instalações de recebimento, tratamento e disposição final de resíduos, em consonância com o Plano Diretor e legislação de uso e ocupação de solo;
- V- o diagnóstico da situação gerencial atual e a proposta institucional para a futura gestão do sistema;
- VI- o diagnóstico e as ações sociais, com a avaliação da presença de catadores nos lixões e nas ruas da cidade, bem como as alternativas da sua inclusão social;
- VII- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;
- VIII- as fontes de recursos para investimentos, operação do sistema e amortização de financiamentos;
- IX- as diretrizes estabelecidas nos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, Recursos Hídricos e de Saneamento e demais instrumentos de planejamento;
- X- diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores de resíduos não classificados como resíduos urbanos, em conformidade com os critérios do sistema de limpeza urbana local.

#### **3.12.1.2. Da análise e aprovação**

O Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos e o Plano Regional de Resíduos Sólidos devem ser submetidos aos Comitês da Bacia Hidrográfica em que se inserem a sede do município, para análise e ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos -CRH para aprovação, antes de sua apresentação ao órgão ambiental competente, para envio ao CONSEMA.

### **3.12.2. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

#### **3.12.2.1. Da obrigatoriedade**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a ser elaborado pelo gerenciador dos resíduos é documento obrigatório do processo de licenciamento ambiental e deve atender aos critérios estabelecidos pelos órgãos de saúde e meio ambiente, e contemplar, no mínimo, os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados pelo empreendimento bem como, a eliminação dos riscos e a proteção à saúde e ao meio ambiente.

#### **3.12.2.2. Das condições**

I- o horizonte de planejamento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deve ser compatível com o período de implantação dos seus programas e projetos e compatibilizado com o plano vigente, quando houver;

II- o Plano deve ser elaborado sob a responsabilidade de profissional de nível superior, habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Certificado de responsabilidade Técnica ou documento similar;

III- O Plano deve conter um programa de monitoramento e outros mecanismos de acompanhamento de suas metas, os quais são avaliados e fiscalizados pelos órgãos estaduais competentes, no âmbito de suas respectivas atribuições;

IV- os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devem ser apresentados aos órgãos competentes, por ocasião do pedido de licenciamento ou renovação das licenças de suas atividades.

### **3.12.3. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos**

#### **3.12.3.1. Da obrigatoriedade**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos elaborado e implementado pelo município é documento obrigatório do processo de licenciamento ambiental e de renovação de licenças das atividades e empreendimentos municipais relacionados aos resíduos urbanos no que se refere à sua geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, bem como à eliminação dos riscos e à proteção à saúde e ao meio ambiente.

#### **3.12.3.2. Do conteúdo**

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbano deve ser apresentado a cada quatro anos, contemplando os seguintes aspectos:

- I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados, bem como os prazos máximos para sua destinação;
- II- a estratégia geral do responsável pela geração, acondicionamento, armazenamento, reciclagem, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, inclusive os provenientes dos serviços de saúde e da construção civil, com vistas à proteção da saúde pública e ao meio ambiente;
- III- as medidas que conduzam à otimização de recursos, com vista à implantação de soluções conjuntas e ação integrada, assegurada a participação da sociedade civil;
- IV- as áreas para as futuras instalações de recebimento, tratamento e disposição final de resíduos, em consonância com o Plano Diretor e legislação de uso e ocupação de solo;
- V- os tipos e a setorização da coleta;
- VI- a forma de transporte, armazenamento e disposição final;
- VII- a definição e a descrição de medidas e soluções direcionadas:
  - a) às práticas de prevenção à poluição;
  - b) à minimização dos resíduos gerados, por meio da reutilização, reciclagem e recuperação;
  - c) à compostagem;
  - d) ao tratamento ambientalmente adequado; e
  - e) à disposição final ambientalmente adequada.
- VIII- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;
- IX- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;
- X- as fontes de recursos para investimentos, operação do sistema e amortização de financiamentos;
- XI- as diretrizes estabelecidas nos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, Recursos Hídricos e de Saneamento e demais instrumentos de planejamento;

### **3.12.4. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Industriais**

#### **3.12.4.1. Da obrigatoriedade**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais a ser elaborado e implementado pelo gerador dos resíduos, constitui documento obrigatório do processo

de licenciamento ambiental e de renovação de licenças das atividades e empreendimentos municipais relacionados aos resíduos urbanos no que se refere à sua geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, bem como à eliminação dos riscos e à proteção à saúde e ao meio ambiente.

#### **3.12.4.2. Do conteúdo**

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Industriais deve contemplar os seguintes aspectos:

- I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados, bem como os prazos máximos para sua destinação;
- II- as formas de separação e coleta interna dos resíduos, de acordo com suas classes e características;
- III- o acondicionamento, identificação e transporte interno, quando for o caso;
- IV- a manutenção de áreas para sua operação e armazenagem;
- V- a apresentação dos resíduos à coleta externa, quando cabível, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades competentes;
- VI- o transporte, tratamento e destinação dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente;
- VII- a forma de coleta, transporte, armazenamento e disposição final;
- VIII- a definição e a descrição de medidas e soluções direcionadas:
  - f) às práticas de prevenção à poluição;
  - g) à minimização dos resíduos gerados, por meio da reutilização, reciclagem e recuperação;
  - h) à compostagem;
  - i) ao tratamento ambientalmente adequado; e
  - j) à disposição final ambientalmente adequada.
- IX- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;
- X- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;
- XI- as gradações de metas estabelecidas pelas suas associações representativas setoriais e pelo órgão ambiental;
- XII- outras informações, critério do órgão ambiental.

### **3.12.4.3. Dos setores produtivos**

São considerados os seguintes setores produtivos:

- a) atividade de extração de minerais
- b) indústria metalúrgica;
- c) indústria de produtos de minerais não-metálicos:
- d) indústria de materiais de transporte;
- e) indústria mecânica;
- f) indústria de madeira, de mobiliário, e de papel, papelão e celulose;
- g) indústria de borracha;
- h) indústria de couros, peles e assemelhados e de calçados;
- i) indústria química e petroquímica;
- j) indústria de produtos farmacêuticos, veterinários e de higiene pessoal;
- k) indústria de produtos alimentícios;
- l) indústria de bebidas e fumo;
- m) indústria têxtil e de vestuário, artefatos de tecidos e de viagem;
- n) indústria da construção;
- o) indústria de produção de materiais plásticos;
- p) indústria de material elétrico, eletrônico e de comunicação;
- q) indústria de embalagens.

### **3.12.4.4. De casos especiais**

I- as bolsas de resíduos, caso previstas nos planos de gerenciamento de resíduos industriais, objetivando o reaproveitamento e o gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos, devem ser constituídas, por ato próprio, de forma a integrar as ações do município e da sociedade civil;

II- O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais pode prever a destinação em centrais integradas de tratamento para múltiplos resíduos.

### **3.12.5. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**

#### **3.12.5.1. Da obrigatoriedade**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS a ser elaborado e implementado pelo gerador deve ser apresentado para análise e aprovação pelos órgãos do meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência e é documento integrante do processo de licenciamento ambiental e

sanitário e de renovação de licenças, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, e deve contemplar aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública. Estão obrigados a apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde todos os geradores relacionados no item 17.5. deste documento.

### **3.12.5.2. Do conteúdo**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde deve contemplar desde a geração até a disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

- I- Identificação do estabelecimento prestador de serviços de saúde;
- II- Caracterização e quantificação, por grupo, dos resíduos gerados;
- III- Identificação dos locais de geração de resíduos do Grupo e descrição dos seus fluxos internos;
- IV- Descrição da forma e dos tipos de recipientes utilizados para acondicionamento dos resíduos gerados, por Grupo;
- V- Descrição e identificação em planta baixa das instalações para armazenamento de resíduos, abrigos externos existentes ou a construir, com especificação das condições de armazenamento por Grupo de resíduos;
- VI- Descrição da coleta interna de resíduos, por Grupo, especificando tipo, capacidade e quantidade de equipamentos utilizados para cada Grupo de Resíduos;
- VII- Descrição e identificação em planta baixa, quando for o caso, dos tipos de tratamento e equipamentos utilizados para cada Grupo de resíduos;
- VIII- Descrição, quando houver, do processo de triagem de materiais recicláveis destacando os tipos de resíduos que são reciclados, forma e local de armazenamento dos recicláveis, transporte dos recicláveis dentro da unidade geradora, e o destino e utilização dos resíduos recicláveis com razão social e endereço das empresas que os coletam;
- IX- Descrição, quando houver, do processo de triagem de materiais recicláveis, destacando os tipos de resíduos reciclados e a forma, local de armazenamento e transporte dos recicláveis dentro da unidade geradora;

X- Descrição da coleta externa de cada Grupo e tipo de resíduo, destacando tipos de coleta (domiciliar, resíduos de serviços de saúde, recicláveis, etc.), veículos, equipamentos e EPI's utilizados, frequência e horários de coleta, e o responsável pela execução da coleta (próprio gerador, município ou empresa contratada, etc.);

XI- Especificação dos tipos de tratamento extra unidade para cada Grupo de resíduo, com a identificação de cada unidade de tratamento, relação dos equipamentos e instalações de apoio, e descrição do sistema de tratamento e sua capacidade nominal e operacional;

XII- Especificação de destinação final para cada Grupo de resíduo, com identificação da unidade e capacidade total de recebimento;

XIII- O cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;

XIV- Outras informações, a critério do órgão ambiental competente.

### **3.12.6. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Atividades Rurais**

#### **3.12.6.1. Da obrigatoriedade**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Atividades Rurais a ser elaborado e implementado pelo gerador de resíduos constitui documento obrigatório do processo de licenciamento ambiental e de renovação de licenças das atividades enquadradas na legislação como objeto de licenciamento ambiental, e deve contemplar desde a sua geração até a sua disposição final.

#### **3.12.6.2. Do conteúdo**

O Plano de Gestão de Resíduos de Atividades Rurais deve apresentar os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados;

II- a forma de coleta, transporte, armazenamento e disposição final;

III- a definição e a descrição de medidas e soluções direcionadas:

- a) às práticas de prevenção à poluição;
- b) à minimização dos resíduos gerados, por meio da reutilização, reciclagem e recuperação;
- c) à compostagem;
- d) ao tratamento ambientalmente adequado; e

e) à disposição final ambientalmente adequada.

IV- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;

V- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;

VI- outras informações, a critério do órgão ambiental;

### **3.12.7. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, postos de fronteira e estrutura similares.**

#### **3.12.7.1. Da obrigatoriedade**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, postos de fronteira e estrutura similares é o conjunto de informações e estratégias integradas de gestão, registradas em um documento parte do processo de licenciamento ambiental e sanitário e de renovação de licenças, destinado a normatizar os procedimentos operacionais de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, minimização, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento, disposição final, vigilância e controle, que resultem em condições aceitáveis do ponto de vista sanitário e ambiental.

#### **3.12.7.2. Do conteúdo**

O Plano de Gestão de Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, postos de fronteira e estrutura similares deve apresentar os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados;

II- a forma de acondicionamento, sistema de armazenamento transitório, número e localização dos pontos de coleta;

III- instalação de tratamento de resíduos dentro da área de geração dos mesmos;

IV- sistema de tratamento e/ou disposição final;

V- sistema de controle e monitoramento;

VI- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;

VII- plano de contingência para resíduos perigosos;

VIII- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;

IX- outras informações, a critério do órgão ambiental;

### **3.12.8. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**

#### **3.12.8.1. Da obrigatoriedade**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve ser elaborado e implementado em conformidade com o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos pelos geradores de resíduos da construção civil que possam ser, por força da profissão ou atividade continuada, considerados geradores habituais, e deve estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local, visando o manejo e a destinação ambientalmente adequados.

#### **3.12.8.2. Do Plano**

I- O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é documento integrante do processo de licenciamento ambiental e de renovação de licenças, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, e deve contemplar aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública;

II- os empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, devem apresentar o referido plano, juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do Poder Público Municipal, em conformidade com o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

III- fica a critério da autoridade competente definir a necessidade de apresentação do Plano previsto neste documento, quando se tratar de obra ou reforma de pequena dimensão ou de execução urgente.

#### **3.12.8.3. Do conteúdo**

O Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil deve contemplar os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados, bem como os prazos máximos para sua destinação;

- II- a separação e a coleta interna dos resíduos, de acordo com suas classes e características;
- III- a manutenção de áreas para sua operação e armazenagem;
- IV- a apresentação dos resíduos á coleta externa, quando cabível, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades competentes;
- V- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma da legislação pertinente;
- VI- a forma de coleta, transporte, armazenamento e disposição final;
- VII- a definição e a descrição de medidas e soluções direcionadas:
  - a) às praticas de prevenção à poluição;
  - b) à minimização dos resíduos gerados, por meio da reutilização, reciclagem e recuperação;
  - c) à compostagem;
  - d) ao tratamento ambientalmente adequado; e
  - e) à disposição final ambientalmente adequada.
- VIII- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;
- IX- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;
- X- as gradações de metas estabelecidas pelas suas associações representativas setoriais e pelo órgão ambiental.

### **3.13. Da Informação e da Educação Ambiental**

#### **3.13.1. Do Sistema de Informação sobre Resíduos Sólidos.**

- I- Fica assegurado, ao publico em geral, o acesso às informações relativas a resíduos sólidos existentes nos bancos de dados dos órgãos e das entidades da administração direta e indireta do município.
- II- Os fabricantes, importadores, empresas titulares do registro e fornecedores de produtos que, após o seu consumo ou termino de sua vida útil se tornem ou gerem resíduos potencialmente nocivos à saúde publica ou ao meio ambiente, devem informar à comunidade sobre os riscos decorrentes de seu manejo, de maneira ostensiva e adequada. As informações devem estar inseridas nas campanhas publicitárias relativas aos produtos e serviços;

III- Os fabricantes e os importadores de produtos que gerem resíduos potencialmente nocivos ao meio ambiente devem informar os consumidores sobre os impactos ambientais deles decorrentes, bem como de seu processo de produção, por meio de rotulagem específica.

### **3.13.2. Do Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos**

Os geradores e/ou órgãos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos perigosos, considerados prioritários pelo órgão ambiental competente devem informar, anualmente ou sempre que solicitado pelas autoridades competentes do município, no mínimo o que se segue:

I- Identificação do gerador;

II- Identificação dos resíduos sólidos- origem, as quantidades de resíduos gerados, manipulados, acondicionados, armazenados, coletados, transportados ou tratados, conforme cada caso específico, assim como a natureza dos mesmos, classificação, estado físico, aspecto geral e sua disposição final;

III- dados sobre o transporte dos resíduos sólidos – transportador, forma de acondicionamento;

IV- dados sobre a estocagem, tratamento e destino dos resíduos – identificação do local;

V- as medidas adotadas com o objetivo de reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos e de aperfeiçoar tecnicamente o seu gerenciamento;

VI- as instalações de que dispõem e os procedimentos relacionados ao gerenciamento de resíduos;

VII- os dados que forem julgados necessários pelos órgãos competentes.

### **3.13.3. Da Educação Ambiental**

Compete ao Poder Público fomentar e promover a educação ambiental sobre resíduos sólidos, inclusive por meio de convênios com entidades públicas e privadas, contemplando ações que estimulem:

I- o gerador eliminar desperdícios e a realizar a triagem e a seleção dos resíduos sólidos;

II- o consumidor a adotar práticas ambientalmente saudáveis de consumo;

III- o gerador e o consumidor a aproveitarem os resíduos gerados;

IV- a sociedade a responsabilizar-se pelo consumo de produtos e pela disposição dos resíduos;

V- o setor educacional a incluir, nos planos escolares, programas educativos sobre práticas de prevenção da poluição e minimização dos resíduos gerados;

VI- promover a implantação, em parceria com instituições de ensino e pesquisa e organizações não-governamentais, de Programa Municipal de Capacitação de Recursos Humanos com atuação na área de resíduos sólidos;

VII- promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos.

#### **4. MODELO DE LEI MUNICIPAL DOS RSU**

Lei Complementar nº xxxx/xxxxx, que Regulamenta o Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos do Município de Macedônia/SP.

##### **CAPITULO I – Das disposições preliminares**

A Política Municipal dos Resíduos Sólidos deverá atender os seguintes princípios básicos:

- I – Visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, considerando as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;
- II – Gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio de articulação entre poder público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;
- III - Cooperação interinstitucional com os órgãos da União, do Estado e dos segmentos públicos municipais;
- IV – Promoção de padrões sustentáveis de produção de consumo;
- V – Prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;
- VI – minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;
- VII – Garantia da sociedade ao direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e o impacto na saúde pública;
- VIII – Acesso da sociedade à educação ambiental;
- IX – Adoção do princípio de poluente-pagador;
- X – Responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo, e operadores de resíduos sólidos, em qualquer das fases de seu gerenciamento;
- XI – Atuação em consonância com as políticas federais, estaduais e municipais de recursos hídricos, meio-ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;

XII – Reconhecimento do resíduo sólido reutilizável como bem econômico gerador de trabalho e renda.

Os objetivos básicos da Lei Municipal dos Resíduos Sólidos são:

- I – Uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais;
- II – Preservação e melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos;
- III – Reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os lixões, aterros controlados, bota-fora e demais destinações inadequadas;
- IV – Promover a inclusão social de catadores nos serviços de coleta seletiva e reciclagem;
- V – Erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família;
- VI – Incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos em todas as origens;
- VII – Fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva.

Para efetivação dos objetivos estabelecidos na Política Municipal dos Resíduos Sólidos do município de Macedônia/SP, cabe ao Poder Público Municipal:

- I – Articular, estimular e assegurar as ações de eliminação, redução, reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;
- II – Incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnológicas de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;
- III – Promover ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais reciclados e recicláveis;
- IV – Incentivar ações que visem ao uso racional de embalagens;
- V – Promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos;

VI – Assegurar a regularidade, continuidade e universalidade nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos urbanos;

VII – Permitir a implantação na sua extensão territorial de instalações licenciadas para tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, de forma consorciada com outros municípios;

VIII – Promover a recuperação de áreas degradadas ou contaminadas por gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos mediante procedimentos específicos da legislação vigente;

IX – Promover a gestão compartilhada de resíduos sólidos, apoiando a concepção, implementação e gerenciamento dos sistemas de resíduos sólidos com participação social e sustentabilidade.

## CAPITULO II – Do sistema de limpeza urbana dos resíduos sólidos

Artigo 1 – A limpeza dos resíduos provenientes da varrição é de competência exclusiva da Prefeitura Municipal.

Artigo 2 – Cabe à Prefeitura Municipal proceder a limpeza de vias públicas (passeios e vias públicas) e áreas públicas (praças, parques, estabelecimentos públicos) diariamente.

Artigo 3 – Todos resíduos provenientes da varrição pública deverão ser coletados em recipientes adequados, resistentes, de fácil manuseio e deslocamento, com capacidade máxima de 100 litros.

Artigo 4 – Tais resíduos provenientes da varrição pública deverão ser acondicionados em sacos plásticos resistentes, preferencialmente biodegradáveis e ecologicamente corretos, com capacidade máxima de 100 litros e superior a 20 litros.

Artigo 5 – Tais recipientes deverão ser dispostos em locais que não impeçam o trânsito de pedestres e veículos, assim como prejudiquem o escoamento de águas pluviais.

Artigo 6 – A Prefeitura Municipal deverá fornecer aos funcionários da varrição pública, vestuário adequado com a devida sinalização de advertência, equipamentos de proteção individual e equipamentos adequados para manuseio da varrição e acondicionamento, objetivando a prevenção de acidentes de trabalho.

Artigo 7 – Todo resíduo proveniente do sistema de varrição pública deverá obrigatoriamente ser recolhido no prazo máximo de 24 horas.

Artigo 8 – A taxa de limpeza urbana deverá ser fixada através de critérios técnicos de mensuração dos serviços, com base na classificação dos serviços, na correlação com o consumo de outros serviços públicos, na quantidade e frequência dos serviços prestados, na avaliação histórica e estatística da efetividade de cobrança no município.

§ 1º - Poderão ser instituídas taxas e tarifas diferenciadas de serviços especiais, referentes aos resíduos que contenham substâncias ou componentes potencialmente perigosos à saúde pública e ao meio-ambiente e por sua quantidade e características que tornem onerosa a operação de serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos urbanos.

### CAPITULO III – Do sistema de acondicionamento dos resíduos sólidos

Artigo 8 – Todo gerador de resíduos sólidos deverá acondicionar de forma adequada e segura, os resíduos gerados e dispor em recipientes com capacidade inferior a 100 litros e superior a 20 litros.

Artigo 9 – Todo resíduo deverá ser disposto em local adequado, seguro e de fácil acesso para recolhimento, e que, não impeça o trânsito de pedestres, veículos, e nem crie obstáculos para o escoamento de águas pluviais.

Artigo 10 – Todo resíduo deverá ser acondicionado de forma separada em resíduos orgânicos e resíduos inorgânicos (recicláveis), e que serão recolhidos em dias pré-estabelecidos pela Prefeitura Municipal.

Artigo 11 – Todo material pontiagudo ou cortante deverá ser devidamente embalados, garantindo a integridade dos coletores de resíduos (garis). O não cumprimento acarretará multa de 10 UFESP.

Artigo 12 – Recipientes que não apresentarem condições mínimas de uso ou não observarem o disposto no “caput” serão considerados irregulares e devidamente recolhidos pela Prefeitura Municipal.

Artigo 13 – Somente serão recolhidos pelo serviço de coleta, os resíduos sólidos acondicionados em recipientes que estejam de acordo com o disposto neste capítulo.

Artigo 14 – A disposição dos recipientes deverá respeitar o período pré-estabelecido pela Prefeitura Municipal. O não cumprimento acarretará multa de 10 UFESP.

### CAPITULO IV – Do sistema de coleta dos resíduos sólidos.

Artigo 15 – Todo sistema de coleta de resíduos sólidos é de competência exclusiva da Prefeitura Municipal.

Artigo 16 – Toda coleta deverá ser efetuada de forma segura e com equipamentos adequados para garantia de segurança de trabalho dos operadores do sistema de coleta publica.

Artigo 17 – O sistema de coleta será efetuado três vezes por semana (segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira).

Artigo 18 – A coleta dos resíduos sólidos não poderá exceder o prazo máximo de 24 horas.

Artigo 19 – É permitida a colocação de suporte para recipientes de resíduos sólidos em passeio publico, desde que obedecido os seguintes critérios:

§ 1 – a 30,00 cm da guia do passeio publico com altura máxima de 1,50 metros.

§ 2 – o suporte para resíduos deverá possuir dimensões máximas de 60,00cm x 60,00 cm.

§ 3 – não cause prejuízo ao livre transito de pedestres.

§ 4 – obrigatoriedade de limpeza e manutenção do suporte pelo responsável.

§ 5 – suporte em más condições de uso ou em localização inadequada, serão devidamente retirados pela Prefeitura Municipal.

#### CAPITULO V – Do sistema de transporte dos resíduos sólidos

Artigo 20 – Todo sistema de transporte de resíduos sólidos é de competência exclusiva da Prefeitura Municipal.

Artigo 21 – Fica terminantemente proibido o transporte de resíduos por terceiros, sujeito a multa de 100 UFESP.

Artigo 22 – Todo sistema deverá ser regularmente avaliado (anualmente), otimizando seu traçado com o objetivo de minimizar os custos de transporte.

Artigo 23 – Todo transporte de resíduos, com exceção dos resíduos dos resíduos recicláveis e especiais, deverá ser efetuado com caminhão coletor-compactador fechado.

#### CAPITULO VI – Do sistema de destinação final dos resíduos sólidos

Artigo 24 – Todo resíduo sólido coletado através do caminhão coletor-compactador da Prefeitura Municipal, deverá ser depositado em área específica, denominado de Aterro em Valas Controladas Municipal.

Artigo 25 – Tais resíduos dispostos em valas no Aterro em Valas Controladas Municipal, deverão ser devidamente aterrados e compactados diariamente pela Prefeitura Municipal.

Artigo 26 – Fica terminantemente proibido o acesso ao Aterro em Valas Controladas, exceto aos operadores do sistema de destinação final dos resíduos, e terceiros, com a previa autorização do setor de limpeza pública do município.

Artigo 27 – O Aterro em Valas Controladas do município deverá ser mantido permanentemente limpo, com os resíduos aterrados e compactados e o seu entorno protegido com vegetação controlada e portão de acesso fechado.

## CAPITULO VII – Do sistema de resíduos especiais

### Seção I – Dos resíduos de serviço de saúde

Artigo 28 – Todo gerador de resíduos de serviço de saúde do setor público e privado deverão elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde – PGRSS – devendo contemplar desde a geração até a disposição final dos resíduos de serviço de saúde, e apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

- I – identificação do estabelecimento prestador de serviço de saúde;
- II – caracterização e quantificação por Grupo, dos resíduos gerados;
- III – identificação dos locais de geração de resíduos do Grupo e descrição dos seus fluxos internos;
- IV – descrição da forma e tipos de recipientes utilizados para acondicionamento dos resíduos gerados, por Grupo;
- V – descrição e identificação em planta baixa das instalações para armazenamento de resíduos, abrigos externos existentes ou a construir com especificação das condições de armazenamento por Grupo de Resíduos;
- VI – descrição da coleta interna de resíduos, por Grupo, especificando o tipo, capacidade e quantidade de equipamentos utilizados para cada Grupo de Resíduos;

VII – descrição, quando houver, do processo de triagem de materiais recicláveis, destacando os tipos de resíduos que são reciclados, forma e local de armazenamento dos recicláveis, transporte dos recicláveis, transporte dos recicláveis dentro da unidade geradora e o destino e utilização dos resíduos recicláveis com razão social e endereço das empresas que os coletam;

VIII – descrição da coleta externa de cada Grupo e tipo de resíduo, destacando tipos de coleta (domiciliar, resíduos de serviço de saúde, recicláveis, etc.) veículos, equipamentos, frequência, horários de coleta e responsável pela coleta;

IX – especificação dos tipos de tratamento extra unidade para cada Grupo de Resíduo, com identificação de cada unidade de tratamento, relação de equipamentos e instalações de apoio com descrição do sistema de tratamento e sua capacidade nominal e operacional;

X – especificação de destinação final para cada Grupo de Resíduo, com identificação da unidade e capacidade total de recebimento;

XI – o cronograma de implantação, programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;

XII – outras informações, a critério do órgão ambiental competente.

Artigo 29 – Fica terminantemente proibida a coleta, o transporte e acondicionamento por terceiros não autorizados pela Prefeitura Municipal, sujeito a multa de 100 UFESP;

Artigo 30 – Fica terminantemente proibida a destinação dos RSS no Aterro em Valas Controladas Municipal, sujeito a multa de 100 UFESP.

## Seção II – Dos resíduos da construção civil

Artigo 31 – São responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil:

I – o proprietário do imóvel ou do empreendimento;

II – o construtor ou empresa construtora, bem como qualquer pessoa que tenha poder de decisão na construção ou reforma; e,

III – as empresas e/ou pessoas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição de resíduos da construção civil.

Artigo 32 – Caberá a Prefeitura Municipal dispor de área específica para recolhimento e acondicionamento dos resíduos da construção civil gerados no município, devidamente

protegida com muros, cercas ou similares, e distância mínima de 1.000 metros do núcleo urbano;

Artigo 33 – Em caso da inexistência de empresa privada que explore a colocação de caçambas coletoras de entulhos da construção civil, a Prefeitura Municipal deverá dispor de caçambas próprias para disposição dos resíduos da construção civil;

Artigo 34 – Fica terminantemente proibida a colocação de entulhos da construção civil em passeios, vias e áreas públicas, sujeito a multa de 50 UFESP, a partir da data de disponibilização de caçambas do setor privado ou público;

Artigo 35 – Caberá à Prefeitura Municipal promover parceria de forma consorciada entre municípios limítrofes ou próximos para implantação de mini-usina reciclagem de entulhos da construção civil, ou privatizar tais serviços.

### Seção III – Dos resíduos das atividades rurais

Artigo 36 – as pessoas físicas ou jurídicas produtoras, titulares de registro e importadoras de produtos destinados à atividade rural, são responsáveis pela destinação dos resíduos gerados por esses produtos;

Artigo 37 – os usuários de agrotóxicos e afins devem efetuar a devolução aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos. As embalagens vazias dos produtos e dos produtos impróprios para utilização ou em desuso de acordo com as normas vigentes, instruções previstas nos correspondentes contratos de compra e venda ou manuais de utilização, sob pena de assumirem responsabilidade solidária com o fornecedor pelo gerenciamento desses resíduos;

Artigo 38 – é vedada a reutilização de toda e qualquer embalagem de agrotóxico por usuário, comerciante, distribuidor, cooperativa ou prestador de serviços. Sujeito a multa de 100 UFESP.

### Seção IV – Dos resíduos especiais

A – Das pilhas, baterias e assemelhados:

Artigo 39 – pilhas, baterias e assemelhados que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, moveis ou fixos, bem como os

produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, são entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializarem ou à rede de assistência técnica autorizada pelas suas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada;

Artigo 40 – fica estabelecido pontos de entrega voluntaria (PEV'S) para entrega de tais resíduos especiais, em caso da ausência de recebedor específico. No município de Dirce Reis, ficam estabelecidos a Casa da Agricultura e Prefeitura Municipal para recebimento de tais resíduos em parceria com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente;

Artigo 41 – fica terminantemente proibida a destinação final de pilhas, baterias e assemelhados em corpos d'água, terrenos baldios, rede de drenagem de águas pluviais, rede de esgoto, a céu aberto em áreas urbanas e rurais e, queima à céu aberto e no Aterro em Valas Controladas Municipal. Sujeito á multa de 50 UFESP.

B – Das lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista.

Artigo 42 – os fabricantes e importadores de lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio, luz mista e assemelhados, são responsáveis pelo recolhimento, pela descontaminação e pela destinação final de seus respectivos produtos;

Artigo 43 – fica estabelecido pontos de entrega voluntaria – PEV'S – para entrega de tais resíduos especiais, em caso da ausência de recebedor específico. No município de Dirce Reis, ficam estabelecidos a Casa da Agricultura e Prefeitura Municipal para recebimento de tais resíduos em parceria com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente;

Artigo 44 – fica terminantemente proibida a destinação final de lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista, em áreas que não sejam PEV'S. Sujeito a multa de 50 UFESP.

C – Dos pneumáticos.

Artigo 45 – os fabricantes e importadores de pneus novos, recapados, recauchutados ou remoldados são responsáveis pelo recolhimento e destinação final;

Artigo 46 – fica estabelecido o almoxarifado da Prefeitura Municipal, em local devidamente coberto, para recebimento e acondicionamento dos pneumáticos, e posterior recolhimento pela Associação nacional dos Pneumáticos (ANPI);

Artigo 47 – fica terminantemente proibida a destinação final de pneumáticos em áreas que não seja o almoxarifado da Prefeitura Municipal. Sujeito á multa 50 UFESP.

#### D – Dos óleos lubrificantes e assemelhados.

Artigo 48 – são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado e seus assemelhados, o produtor, o importador e o revendedor;

Artigo 49 – todo óleo lubrificante usado ou contaminado e seus assemelhados deverão ser depositados em embalagem indevassável e resistente para ser recolhido por órgão autorizado pela ANP ( Agencia Nacional do Petróleo);

Artigo 50 – fica terminantemente proibido o despejo de óleos lubrificantes usados ou contaminado e seus assemelhados em solos, subsolos, águas interiores, sistema de rede de esgoto ou de águas pluviais. Sujeito a multa de 1.000 UFESP.

#### E – Dos resíduos volumosos

Artigo 51 – caberá a Prefeitura Municipal estabelecer uma data específica para recolhimento dos resíduos volumosos (eletrodomésticos usados, moveis usados, etc.) pela Prefeitura Municipal;

Artigo 52 – todo resíduo volumoso devera ser disposto no passeio publico, apenas na semana definida para recolhimento pela Prefeitura Municipal. O não cumprimento estará sujeito a multa de 50 UFESP.

Artigo 53 – os resíduos volumosos com areia, argamassa, pedra, concreto, entulhos da construção civil, terra, deverão ser transportados com cobertura e sistema de proteção que impeça o seu derramamento. O não cumprimento acarretará multa de 200 UFESP.

#### F – Dos resíduos perigosos

Artigo 54 – é total responsabilidade do produtor, do importador e do revendedor, o acondicionamento, coleta, transporte e destino final, de acordo com o tipo e legislação pertinente, todo resíduo considerado perigoso ao meio ambiente e nocivo á saúde publica;

Artigo 55 – toso sistema de acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos perigosos deverá possuir licenciamento de órgão ambiental municipal, se houver, e estadual;

Artigo 56 – em caso de acidentes que traga danos ao meio ambiente e riscos á saúde publica, será lavrada multa de 1.000 UFESP.

G – De galhos e podas de árvores.

Artigo 57 – caberá a Prefeitura Municipal estabelecer uma data especifica para poda de arvores em passeios públicos e seu devido recolhimento de galhos e podas de arvores de propriedades privadas e publicas;

Artigo 58 – todo material recolhido e passível de aproveitamento deverá passar por processo de trituração e disposto em área própria para acondicionamento e posterior destinação aos usuários na agricultura como sistema de forração.

#### CAPITULO VIII – Da coleta seletiva e reciclagem

Artigo 59 – fica estabelecido no município de Macedonia, o programa da Coleta Seletiva e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos, cabendo aos geradores a separação na fonte, dos resíduos orgânicos e inorgânicos;

Artigo 60 – caberá á Prefeitura Municipal estabelecer uma data especifica para recolhimento dos resíduos inorgânicos passíveis de reciclagem e reutilização;

Artigo 61 – caberá à Prefeitura Municipal oferecer espaço físico e equipamentos adequados para acondicionamento dos resíduos recicláveis ou reutilizáveis, e promover parceria para exploração dos serviços de coleta, separação, acondicionamento e comercialização dos produtos reciclados ou reutilizáveis;

Artigo 62 – caberá à Prefeitura Municipal promover parceria com eventuais catadores existentes no município no Programa de Coleta Seletiva, promovendo sua capacitação técnica, orientação profissional e educacional, formação de entidade organizada,

fornecimento de vestuários e equipamentos adequados, fornecimento de espaço físico, fornecimento de equipamentos mecânicos para acondicionamento dos resíduos reciclados e assistência social, à saúde e à educação dos envolvidos no programa de Coleta Seletiva.

## CAPITULO IX – Da informação e da educação ambiental

Artigo 63 – fica assegurado ao público em geral, o acesso às informações relativas a resíduos sólidos existentes nos bancos de dados dos órgãos e das entidades da administração direta e indireta do município;

Artigo 64 – os fabricantes, importadores, empresas titulares do registro e fornecedores de produtos que, após o seu consumo ou término de sua vida útil, se tornem ou gerem resíduos potencialmente nocivos à saúde pública ou ao meio ambiente, devem informar à comunidade sobre os riscos decorrentes de seu manejo, sobre os impactos ambientais dele decorrentes, bem como de seu processo de produção, por meio de rotulagem específica;

Artigo 65 – geradores e/ou órgãos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos perigosos, considerados proprietários pelo órgão ambiental competente devem informar anualmente ou sempre que solicitado pelas autoridades competentes do município, o Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos, com um conteúdo mínimo a seguir:

I – identificação do gerador;

II – identificação dos resíduos sólidos: origem, quantidade de resíduos gerados, manipulados, acondicionados, armazenados, coletados, transportados ou tratados, assim como a natureza dos mesmos quanto à classificação, estado físico, aspecto geral e sua disposição final;

III – dados sobre o transporte dos resíduos sólidos, especificando o transportador e sua forma de acondicionamento;

IV – dados sobre a estocagem, tratamento e destino dos resíduos com identificação do local;

V – as medidas adotadas com o objetivo de reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos e de aperfeiçoar tecnicamente o seu gerenciamento;

VI – as instalações de que dispõem e os procedimentos relacionados ao gerenciamento de resíduos;

VII – outros dados que forem solicitados pelos órgãos competentes;

Artigo 66 – caberá à Prefeitura Municipal fomentar e promover a educação ambiental sobre resíduos sólidos, inclusive por meio de convênios com entidades públicas e privadas, contemplando ações que estimulem:

I – a redução da quantidade de resíduos gerados pela população, a reutilização de resíduos retornáveis ou descartáveis e a reciclagem dos resíduos;

II – a população adotar práticas ambientalmente saudáveis de consumo;

III – a população se responsabilizar-se pelo consumo de produtos e pela disposição dos resíduos;

IV – incluir nos planos escolares, programas educativos sobre práticas de prevenção da população e minimização dos resíduos gerados;

V – promover a implantação, em parceria com instituições de ensino e pesquisa e organizações não governamentais de programas de capacitação de recursos humanos com atuação na área de resíduos sólidos;

VI – promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos.

Artigo 67 – Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

## **5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

ANDRADE, R. O. B. de et al. (2002). Gestão Ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2.ed. São Paulo, MAKRON Books. 232p.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI,J.(1999). Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. São Carlos, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.109 p.

CABRAL, B. (1999). Legislação Brasileira de Resíduos Sólidos e Ambiental Correlata. Legislação federal: Decretos. Senado Federal. 1 ed. Brasília, v.2., 334 p.

CINCOTTO, M.A. (1988). Utilização de subprodutos e resíduos na indústria da construção civil. In: Tecnologias de edificações.1.ed.,p.71-4. Coletânea de trabalhos. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo S/A, PINI/IPT, São Paulo. 1998.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (1995). Resíduos sólidos domésticos: tratamento e disposição final. São Paulo.cetesb. 150p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL . Inventario Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares. Diretoria de Controle de Poluição Ambiental, CETESB. Relatório Síntese. Acesso em 10/12/2006.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (2000). Reduzindo, reutilizando, reciclando: a Indústria Ecoeficiente. São Paulo. CEMPRE, SENAI.84p.

CRESPO, S. (1998). Educar para sustentabilidade: a educação ambiental no programa da Agenda 21. In: Tendências da educação Ambiental Brasileira. EDUNISC.p221-5.

DALY, H.E. (2000). Políticas para o desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. (Org.). Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Publicas. Fundação Joaquim Nabuco. p179-92.

EIGENHEER, E. M. (Org.) (1998). Coleta seletiva de lixo: Experiências Brasileiras, n.2. Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 208p.

FRANCO, R. M. (1999). Principais problemas ambientais municipais e perspectivas de solução. In: PHILIPPI JUNIOR, A. et al. (ed.) (1999). Municípios e Meio Ambiente: Perspectivas para municipalização da gestão ambiental no Brasil. São Paulo: ABES (Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente). p.19-31.

GOMES, L. P. (1991) Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos da cidade de São Carlos-SP. Estudos Tecnológicos. Engenharia 9 e 10. v14, p.91-105.

GRIMBERG, E. e BLAUTH, P. (Org.) (1998). Coleta Seletiva. Reciclando materiais, reciclando valores. POLIS, Estudos, Formação e Assessoria em políticas sociais. São Paulo. 104p.

PHILIPPI JUNIOR, A. et al. (ed.) (1999). Municípios e Meio Ambiente: Perspectivas para municipalização da Gestão Ambiental no Brasil. ANAMMA (Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente). São Paulo. 201p.

PHILIPPI JUNIOR, A. et al. (ed) (2004). Curso de Gestão Ambiental. Barueri. 1045p.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. (1998). Guia Pedagógico do Lixo. SMA. São Paulo. 96p.

**6. ANEXOS**

- ANEXO 1. SISTEMA PÚBLICO DE VARRIÇÃO**
- ANEXO 2. ITINERÁRIO DA COLETA DE RESIDUOS SOLIDOS**
- ANEXO 3. LOCALIÇÃO DO ATERRO EM VALAS CONTROLADAS E ÁREA DE EXPANSÃO**
- ANEXO 4. LOCALIZAÇÃO DOS COLETORES PUBLICOS EXISTENTES E A IMPLANTAR**
- ANEXO 5. CROQUI DE IMPLANTAÇÃO DA USINA DE COMPOSTAGEM E TRIAGEM DE RESIDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**
- ANEXO 6. GALPÃO PARA RECICLAGEM DE RESIDUOS SOLIDOS E SANITARIOS**
- ANEXO 7. GALPÃO PARA USINA DE RECICLAGEM E COMPOSTAGEM**
- ANEXO 8. MINI USINA DE RECICLAGEMDE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL**