

ÍNDICE

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 Aspectos Físicos e Geográficos	10
	3.3 Infra-estrutura	11
	3.4 Índice de Desenvolvimento Humano	11
	3.5 Esporte, Cultura e Turismo	11
	3.6 Educação	12
	3.7 Saúde	12
	3.8 Assistência Social	12
	3.9 Dados Populacionais	12
	3.10 Caracterização Gera da UGRHI	13
	3.10.1. Aspectos gerais	13
	3.10.2. Localização da UGRHI, acessos e limites	13
	3.10.3. Área total da UGRHI e sub-bacias	14
	3.10.4. Municípios que compõem a UGRHI	17
	3.10.5 Municípios e Regiões Administrativas	18
	3.10.6 Municípios e Regiões de Governo	19
	3.11 Caracterização Física	20
	3.11.1. Geologia	20
	3.11.2. Geomorfologia	20
	3.11.3. Pedologia	21
	3.11.4. Hidrometeorologia	23
	3.11.5. Uso e Ocupação de Solo	24
4.	RESÍDUOS SÓLIDOS – ORIGEM , DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS	26
	4.1 Definição	26

4.2	Classificação	26
4.2.1.	Quanto à natureza	26
4.2.2.	Quanto à categoria	26
4.3	Características dos Resíduos Sólidos	27
4.3.1.	Características físicas	27
4.3.2.	Características químicas	30
4.3.3.	Características biológicas	30
4.4	Influência das características de RSU no planejamento de limpeza	31
4.5	Processos de determinação das principais características físicas	32
4.6	Projeção das quantidades de RSU	33
5.	ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	34
5.1	Conceito	34
5.2	Importância do acondicionamento adequado	34
5.3	Características dos recipientes para acondicionamento	34
5.4	Formas de acondicionamento	34
5.4.1	Resíduos domiciliares	34
5.4.2	Resíduos públicos	34
5.4.3	Resíduos de grandes geradores	35
5.4.4	Acondicionamento de resíduos domiciliares	35
5.4.5	Acondicionamento de resíduos de fontes especiais	35
6.	COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS	36
6.1	Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares	36
6.1.1	Conceituação	36
6.1.2	Regularidade, Frequência e Horários de coleta	36
6.1.3	Horários de coleta	36
6.1.4	Redimensionamento de itinerários da coleta domiciliar	37
6.1.5	Veículos para coleta de resíduo domiciliar	38
6.1.6	Ferramentas e utensílios utilizados na coleta domiciliar	39
6.2	Coleta de resíduos de serviço de saúde	40
6.2.1	Dados gerais	40
6.2.2	Segregação de resíduos de serviço de saúde	40
6.2.3	Coleta separada de resíduos comuns, infectantes e espec.	41
6.2.4	Veículos para coleta de resíduo de serviço de saúde	41

6.2.5	Freqüência da coleta	41
6.2.6	Coleta de materiais perfurocortantes	41
6.3	Quadro comparativo dos serviços de coleta	41
7.	LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS	44
7.1	Importância na limpeza de logradouros públicos	44
7.2	Tipos de resíduos nos logradouros	44
7.3	Atividades de limpeza nos logradouros	45
7.4	Redimensionamento de roteiros da varrição manual	45
7.5	Equipamentos manuais para varrição de logradouros	46
7.6	Equipamentos mecanizados para varrição de logradouros	46
7.7	Serviços de capina e raspagem	47
7.8	Serviços de roçagem	47
7.9	Equipamentos mecânicos para roçagem	47
7.10	Redução do lixo publico	48
7.11	Outras atividades relacionadas à limpeza urbana	48
8.	ACONDICIONAMENTO DOS RESIDUOS	48
8.1.	Definição	48
8.2.	Condições gerais	49
8.3.	Características dos recipientes	49
8.4.	Tipos de recipientes	49
8.5.	Quadro comparativo de vantagens/desvantagens dos recipientes	50
8.6.	Recomendações gerais	51
9.	RECICLAGEM E COLETA SELETIVA	51
9.1	Educação ambiental	52
9.2	Estratégias da coleta seletiva	52
9.3	Coleta seletiva no Brasil	54
9.4	Vantagens e desvantagens da coleta seletiva	55
10.	TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	56
10.1	Conceituação	56
10.2	Tratamento de resíduos domiciliares	56
10.3	Tratamento de resíduos domiciliares especiais	61
10.4	Tratamento de resíduos de fontes especiais	62
11.	DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	65

11.1	Aterro sanitário	65
11.2	Tratamento do chorume	73
11.3	Sistema de drenagem de águas pluviais	76
11.4	Drenagem de gases	76
11.5	Monitoramento ambiental	77
11.6	Monitoramento geotécnico e topográfico	77
11.7	Aterro controlado	77
11.8	Recuperação ambiental de lixões	78
11.9	Disposição final de resíduos sólidos domiciliares	79
11.10	Disposição final de resíduos de fontes especiais	80
12.	GESTAO E GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	82
12.1	Conceituação	82
12.2	Gerenciamento integrado de resíduos sólidos	83
12.3	Experiências de países do mundo na gestão de resíduos sólidos	85
12.4	Considerações finais	90
13.	INVENTARIO ESTADUAL DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS	91
13.1	Metodologia	91
14.	LEGISLAÇÃO	95
14.1	Legislação federal	95
14.2	Legislação estadual	97
14.3	Legislação municipal	98
15.	NORMAS TÉCNICAS	99
16.	DIAGNÓSTICO DOS RSU DO MUNICIPIO DE SANTA FE DO SUL	101
16.1	Fonte de informações	101
16.2	Origem dos resíduos sólidos	101
16.3	Quantidade de resíduos sólidos	102
16.4	Características dos resíduos sólidos	107
16.5	Estrutura do sistema de limpeza dos logradouros públicos	109
16.6	Estrutura do sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos	109
16.7	Tratamento e disposição final do resíduos sólidos	113
16.8	Aterro Sanitário Municipal	114
16.9	Estrutura Administrativa	115
16.10	Diagnóstico geral dos Resíduos Sólidos	116

16.11	Recomendações	122
17.	DO PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RSU	124
17.1	A origem, quantidade e características dos RSU gerados	126
17.2	Estratégia geral sobre o sistema dos Resíduos Sólidos	127
17.3	Medidas para otimização dos recursos	132
17.4	Definição e descrição de medidas e soluções direcionadas	133
17.4.1	Às praticas de prevenção à poluição	133
17.4.2	Minimização dos resíduos gerados	134
17.4.3	Compostagem	134
17.4.4	Tratamento ambientalmente correto	135
17.5	Tipos e setorização da coleta	136
17.6	Formas de transporte, armazenamento e disposição final	137
17.7	Ações preventivas e corretivas	138
17.8	Áreas para futuras instalações de recebimento de resíduos	139
17.9	Diagnóstico da situação gerencial atual e proposta futura	140
17.9.1	Acondicionamento	140
17.9.2	Coleta	141
17.9.3	Transporte	142
17.9.4	Tratamento	143
17.9.5	Destino Final	144
17.10	Diagnóstico e as ações sociais referentes aos catadores de lixo	145
17.10.1	Diagnóstico	145
17.10.2	Ações diretas e sociais para inclusão social	146
17.11	Fontes de recursos para investimentos e operação do sistema	146
17.11.1	Acondicionamento/armazenamento	148
17.11.2	Coleta/transporte	149
17.11.3	Tratamento	150
17.11.4	Destino Final	151
17.12	Cronograma físico-financeiro de implantação	152
17.12.1	Acondicionamento	152
17.12.2	Tratamento	153
17.12.3	Coleta e transporte	153
17.12.4	Destino Final	153

18.	Modelo de lei da Política Municipal de Resíduos Sólidos	154
18.1	Dos instrumentos da política municipal de resíduos sólidos	154
18.2	Da gestão dos resíduos sólidos	155
18.3	Dos resíduos urbanos	157
18.4	Dos resíduos industriais	159
18.5	Dos resíduos de serviços de saúde	160
18.6	Dos resíduos de atividades rurais	162
18.7	Dos resíduos de Portos, aeroportos e estrutura similares	163
18.8	Dos resíduos da construção civil	164
18.9	Dos resíduos especiais	166
18.10	Dos resíduos perigosos	172
18.11	Dos métodos de tratamento e disposição de resíduos sólidos	174
18.12	Dos Planos de Resíduos Sólidos	176
18.13	Da informação e da educação ambiental	186
19.	BIBLIOGRAFIA	189
20..	ANEXOS	191

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 1,3% (segundo fontes do IBGE-2001) 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 São Jose do Dourados.

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 a Estância Turística de Santa Fé do Sul/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 da Estância Turística de Santa Fé do Sul, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados, 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 na Estância Turística de Santa Fé do Sul.

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 o 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, definindo os agentes e suas responsabilidades.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SANTA FE DO SUL

3.1. Aspectos históricos

No início deste século os primeiros que chegaram à região encontraram selva densa, habitada por índios caingangues. Esses pioneiros foram responsáveis pela dominação e expulsão dos indígenas que, pacificados, reduzidos e sem condições de luta, abandonaram a região, deixando em posse de grileiros.

Um poderoso fazendeiro mineiro, tomou para si quatro enormes fazendas na região, cortadas pelo Rio Paraná e seus afluentes, sendo três no Estado de Mato Grosso e uma em São Paulo, onde se localizam Santa fé do Sul e os demais municípios vizinhos.

Com a morte do fazendeiro, iniciou-se um intrincado processo jurídico movido por dois grupos que alegavam, baseados em documentos inverídicos, direitos sobre a área. Nenhum dos referidos grupos conseguiu a posse da terra e ela acabou indo parar nas mãos de um major inglês, representante de um grupo petrolífero e que nunca veio ao Brasil. O interesse dessa empresa era a possível existência de petróleo na região, porem, pelo fato de a Constituição de 1946 decretar como patrimônio da União todo subsolo brasileiro e a superfície não representar nenhum interesse aos novos donos, a terra foi repassada a uma imobiliária que loteou toda região.

Coube a mesma, lotear e vender uma área de 32 mil alqueires, onde em menos de três anos não havia mais lotes a serem comercializados.

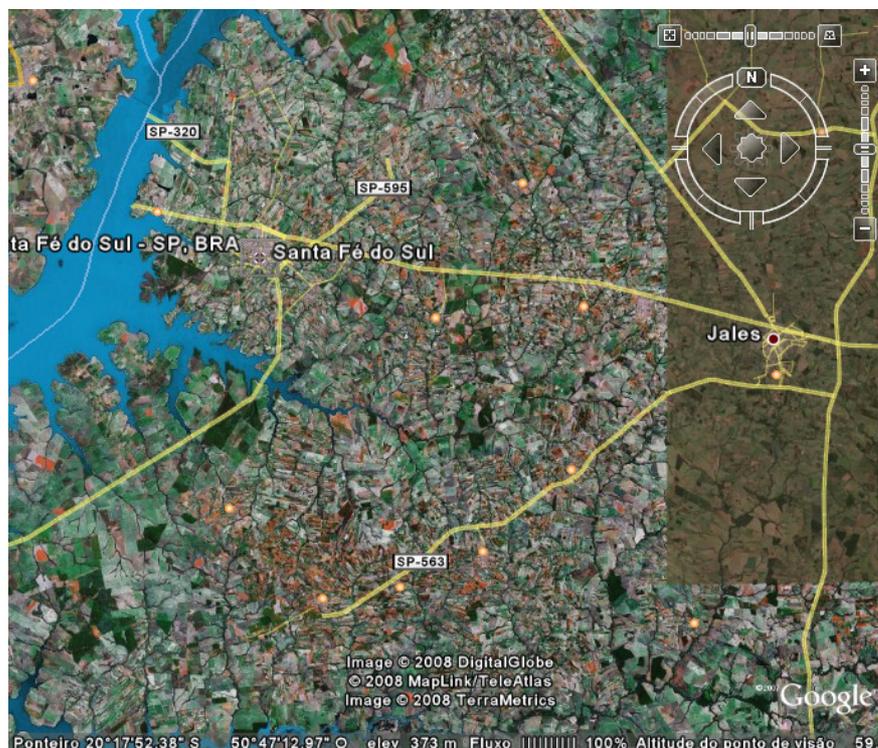
A grande procura por novas possibilidades de vida, idéia amplamente estimulada no reaquecimento do pós-guerra, fez nascer Santa Fé do Sul em 24 de junho de 1948.

Em 1958 a população local já atingia a casa dos quatro mil habitantes. Em 1964, ultrapassavam dez mil habitantes. Hoje a população gira em torno e vinte e oito mil habitantes constituídos por uma mescla de raças e culturas, destacando-se entre elas italianos, japoneses, espanhóis, árabes e inúmeras famílias oriundas da região nordeste do Brasil.

A economia, que no início era essencialmente proveniente das atividades primárias, passou por um crescimento do setor secundário (comércio e pequenas indústrias), e atualmente estão sendo implantadas estratégias para que os recursos naturais, o potencial hídrico e a vocação receptiva da população sejam o tripé básico para o desenvolvimento da indústria do turismo, como elemento gerador de rendas, empregos, negócios e outros benefícios para a cidade e toda sua região.

3.2. Aspectos Físicos e Geográficos

■ **Localização:** a Estância Turística de Santa Fé do Sul, localiza-se ao extremo noroeste paulista, pertencente à 8ª Região Administrativa de São Jose do Rio Preto. 20º 11'32" S 50º55'32" O.



■ **Extensão territorial:** 208,91 km².

- Distancia da capital do Estado; 625 km.
- Bacia Hidrográfica: Rio Grande, Rio Paranaíba e Rio Paraná.
- Divisas:
 - Oeste: Rubinéia
 - Norte: Santa Clara D´Oeste
 - Leste: Três Fronteiras
 - Sul: Aparecida D´Oeste
- Altitude; 380 metros acima do nível do mar.
- Temperatura média: 23º C
- Topografia: plana, levemente ondulada.
- Clima: tropical úmido.

3.3. Infra-estrutura

- Transporte:
 - SP-320 – Rodovia Euclides da Cunha
 - SP-595 – Rodovia dos Barrageiros
- Energia Elétrica: Elektro S/A.
- Saneamento Básico: SAAE –Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Santa Fé do Sul
- Telecomunicação: TELEFONICA S/A
- Habitação: Secretaria Municipal de Obras.

3.4. Índice de Desenvolvimento Humano

- IDH-M : 0,809
- IDH-M Renda: 0,755
- IDH-M Longevidade: 0,787
- IDH-M Educação: 0,885

3.5. Turismo , Esporte e Cultura

- Ginásio de Esportes
- Estádio Municipal
- Centro Integrado de Cultura
- Empório das Artes
- Biblioteca Municipal
- Museu da Ponte Rodoferroviária
- Museu Honório de Souza

- Cinema Municipal
- Clubes esportivos e recreativos privados
- Parque Ecoturístico das Águas Claras
- Mata dos Macacos
- Museu a Céu Aberto
- Praças Municipais

3.6. Educação

- Creches: 4 unidades municipais com 1.216 alunos
- Ensino Infantil: 8 unidades municipais.
- Ensino Fundamental e Médio: 8 unidades municipais.
- Ensino Médio : 3 unidades estaduais
- Educação Especial: 1 unidade com 314 alunos
- Ensino profissionalizante: 189 alunos
- Ensino Superior: FUNEC/FISA com 9 cursos de graduação.

3.7. Saude

- Hospital Santa Casa de Misericórdia
- Ambulatório de Especialidades
- Pronto-socorro
- 9 Unidades de PSF

3.8. Assistência Social

- Projeto Renascer
- Centro de Referência do Adolescente
- FUNDASUL
- Associação Anti-alcoólica
- APAE
- Centro de Convivência (6 unidades)

3.9. Dados populacionais

- População total: 28.071 habitantes (projeção de 29.026 hab. em 2006)
- População Urbana: 26.475 habitantes

- População Rural: 1.596 habitantes
- Densidade populacional; 139,4 hab/km²
- PEA:- agropecuária, extração vegetal e pesca : 1.838 pessoas
 - comércio de mercadorias: 1.215 pessoas
 - prestação de serviços: 1.830 pessoas
 - atividades sociais: 780 pessoas

4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI

4.1. Aspectos gerais

A Bacia Hidrográfica do Rio São José do Dourados foi definida como Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 18 (UGRHI-18) PELA Lei nº 9.034/94, de 27/12/1994, que dispôs sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o Biênio 1994/1995.

Está localizada no extremo Noroeste do Estado de São Paulo, possuindo 6.825 Km² de extensão territorial (segundo SMA 1997), abrangendo área de 41 municípios, dos quais 25 com sede em seu território.

É definida pelo Rio São José dos Dourados e seus tributários, além de porções de áreas drenadas diretamente para o Rio Paraná, situadas na porção oeste da Bacia.

Dos 25 municípios pertencentes à Bacia do Rio São Jose do Dourados, 14 possuem parte de suas áreas em bacias adjacentes, enquanto que 16 municípios pertencentes a outras bacias possuem parte de suas áreas na UGRHI-18.

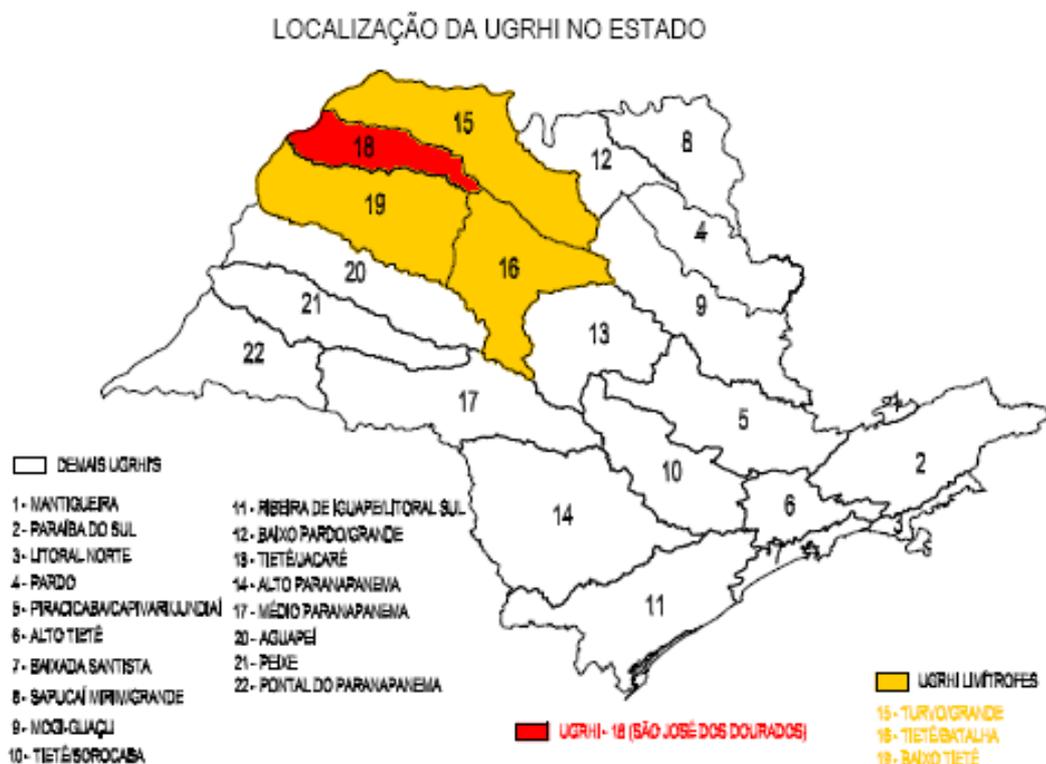
4.2. Localização da UGRHI, acessos e limites

A bacia do Rio São Jose dos Dourados localiza-se no Noroeste do estado de São Paulo e apresenta como principal via de acesso, a partir da capital paulista, a Rodovia Washington Luiz (SP-310), que tem início na altura do Km 154 da Rodovia Anhanguera (SP-330) e dirige-se para noroeste, atingindo São Jose do Rio Preto e Mirassol, onde adentra a área da UGRHI, em seu extremo sudeste. A partir daí, passa por Monte Aprazível e bordeja a área pelo Sul, seguindo de sudeste para noroeste, ate a cidade de Ilha Solteira. Pelo flanco norte, no mesmo sentido, tem-se a Rodovia Euclides da Cunha (SP-320), a partir da cidade de Mirassol, ate praticamente o extremo

noroeste da UGRHI. São duas importantes vias de ligação com o centro-oeste do país através do estado de Mato Grosso do Sul. Além destas rodovias, extensa malha viária corta a área da Bacia, destacando-se a SP-463, que faz ligação com o estado de Minas Gerais, através do Rio Grande, um pouco a jusante da Usina Jose E. de Moraes (água Vermelha).

A UGRHI-18 faz limite, a norte e leste, com a UGRHI-15 (Turvo/Grande), a oeste com o estado de Mato Grosso do Sul, pelas águas do reservatório de Ilha Solteira, a sudeste com a UGRHI-16 (Tietê/Batalha) e a Sul, com a UGRHI-19 (Baixo Tietê).

A figura abaixo mostra a localização da Bacia Hidrográfica do Rio São Jose dos Dourados no Estado e seus limites.



4.3. Área total da UGRHI e sub-bacias

4.3.1. Área da UGRHI

A bacia do Rio São Jose dos Dourados possui uma área total de 6.805,2 km² calculada a partir de base cartográfica.

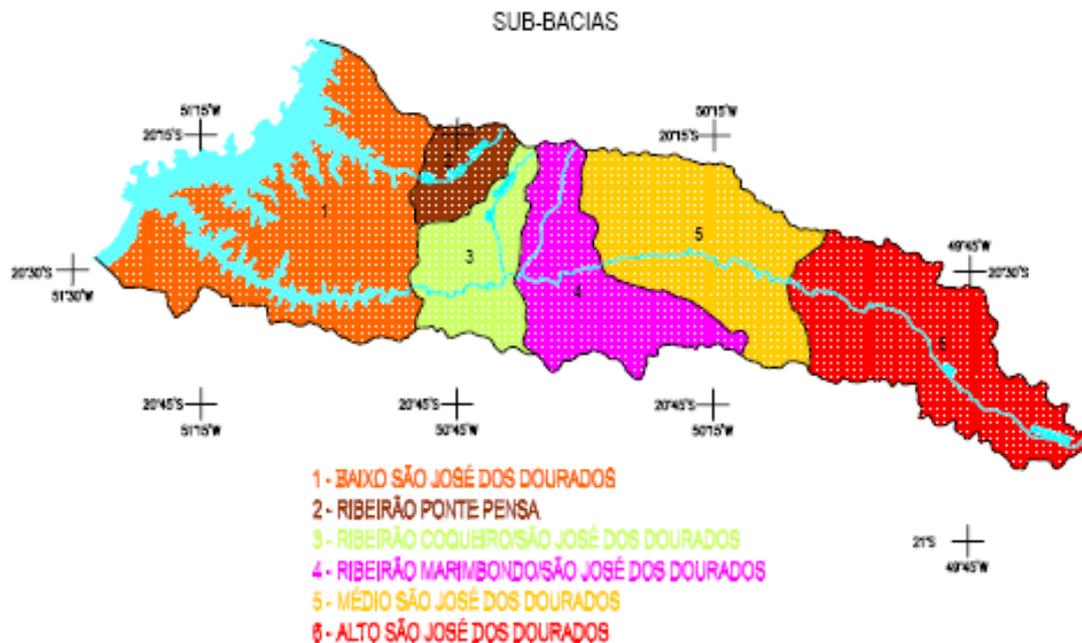
Desta área total, 6.439,3 km² correspondem realmente a terrenos que compõem a Bacia, enquanto que 365,9 km² constituem-se em áreas cobertas pelas águas do reservatório de Ilha Solteira, no Rio Paraná.

A área da bacia Hidrográfica do Rio São Jose dos Dourados foi objeto de divisão em sub-bacias. Tal divisão foi feita basicamente, quanto à bacia do Rio São Jose dos Dourados, a qual foi subdividida em três: Alto, Médio e Baixo São José dos Dourados. Esta última, abrangendo área onde a maior parte do rio comporta-se praticamente como reservatório. A figura abaixo apresenta a localização das sub-bacias dentro da área da UGRHI.

Desta forma, obtiveram-se 06 sub-bacias as quais foram designadas com o nome do curso d'água principal ou com dois nomes das drenagens principais. A tabela abaixo apresenta a relação (número e nome) das sub-bacias adotadas neste trabalho (com ordenação aproximadamente de oeste para leste e de norte para sul, nesta ordem).

TABELA 3.1 - Sub-Bacias da UGRHI e a área total de cada uma, em km².

Nº	SUB-BACIA	ÁREA (km ²)
1	Baixo São José dos Dourados	2.243,5
2	Ribeirão Ponte Pensa	305,6
3	R.Coqueiro/S.J.Dourados	639,5
4	R.Marimbondos/S.J.Dourados	937,0
5	Médio São José dos Dourados	1.285,2
6	Alto São José dos Dourados	1.394,4



A sub-bacia de numero 1 abrange toda a faixa oeste da área da UGRHI que drena diretamente para o reservatório de Ilha Solteira, de forma que sua área compreende também uma parte coberta pelas águas desse reservatório.

A sub-bacia 2 corresponde ao trecho do Ribeirão da Ponte Pensa antes do represamento do reservatório de Ilha Solteira, ocupando pequena porção a norte da bacia. As demais representam trechos intermediários do Rio São Jose dos Dourados ate suas cabeceiras no extremo sudeste.

A tabela abaixo apresenta a área de cada uma das sub-bacias, os municípios que as compõem (parcial ou totalmente) , quer pertençam à UGRHI-18 ou não, além das porcentagens que a área de cada município representa no total da bacia. No caso da sub-bacia 1, que apresenta interface com o reservatório de Ilha Solteira, são destacadas as áreas emersas e as submersas, tanto da sub-bacia como de cada um dos municípios integrantes.

N ^o da Sub-Bacia	NOME DA SUB-BACIA	Área Total (km ²)	MUNICÍPIO	Área (km ²)		Total km ²	%
				Emersa	Submersa		
1	Baixo São José dos Dourados	1.877,550 365,932	APARECIDA D'OESTE	177,590	3,563	181,143	9,6%
			ILHA SOLTEIRA	400,108	166,018	566,126	30,2%
			ITAPURA	19,775	4,381	24,156	1,3%
			MARINOPOLIS	40,027	0,360	40,377	2,2%
			NOVA CANAÃ PAULISTA	118,457	3,614	122,071	6,5%
			PALMEIRA D'OESTE	6,408		6,408	0,3%
			PEREIRA BARRETO	189,304	22,370	211,674	11,3%
			RUBINEIA	150,911	90,195	241,106	12,8%
			SANTA CLARA D'OESTE	10,085	1,808	11,893	0,6%
			SANTA FÉ DO SUL	181,268	27,868	209,136	11,2%
			SANTANA DA PONTE PENSA	37,855	0,272	38,127	2,0%
			SUD MENUCCI	146,240	6,643	152,883	8,1%
			SUZANAPOLIS	297,733	31,817	329,550	17,6%
			TRÊS FRONTEIRAS	121,790	7,055	128,845	6,9%

4.3.2. Descrição da Sub-bacia 1.

A Sub-bacia 1, denominada baixo São José dos Dourados, localiza-se no extremo oeste da UGRHI, englobando os cursos baixos das drenagens que assumem comportamento de lago em função do reservatório de Ilha Solteira, destacando-se o Rio São José dos Dourados e o Ribeirão Ponte Pensa (incluindo seus tributários) e, dentre outros menores, os córregos Limoeiro e Macuco, que drenam diretamente para o referido reservatório. Destaque também para o canal de Pereira Barreto, que liga os rios São José dos Dourados e Tiete, parte integrante da Hidrovia Tiête-Paraná.

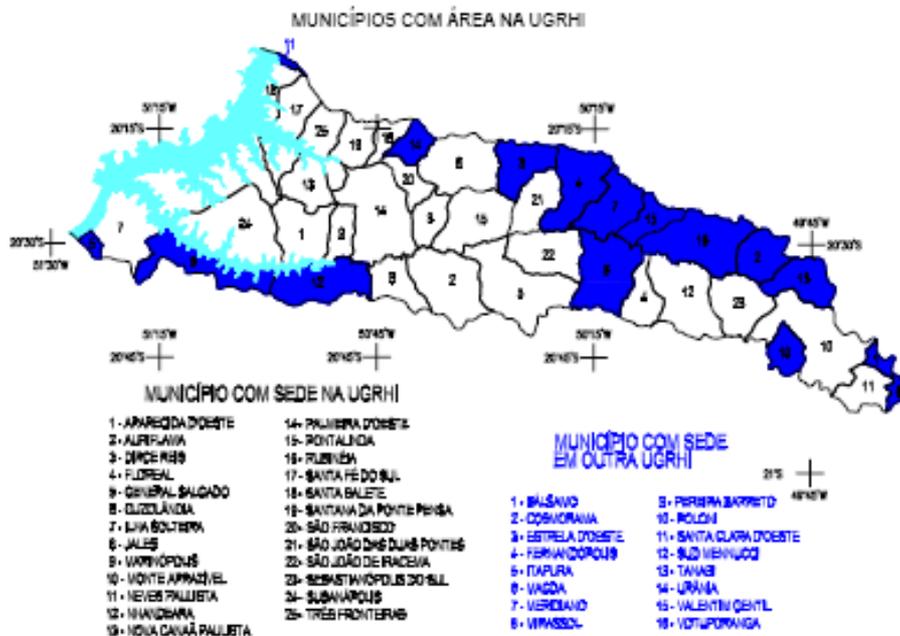
Abrange uma área total de 2.243,5 km² ocupando as terras de menor altitude da área da UGRHI. As cotas mais baixas (pouco inferiores a 300 m) ocorrem no oeste, junto à cidade de Ilha Solteira, cotas intermediárias (446 m) situam-se próximos às cidades de Santa Fé do Sul e Aparecida D'Oeste. O ponto mais alto desta sub-bacia (475m) localiza-se em Santana da Ponte Pensa, no limite com a sub-bacia 2 (Ribeirão da Ponte Pensa).

Os maiores aglomerados urbanos são Ilha Solteira e Santa fé do Sul, cujas sedes situam-se nos extremos sudoeste e norte da sub-bacia respectivamente.

4.4. Municípios que compõem a UGRHI

A Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados conta com 25 municípios cuja sede situa-se em sua área. Destes, 11 estão totalmente dentro da área da Bacia, enquanto que 14 municípios apresentam parte de suas áreas em UGRHI adjacentes. Por outro lado, 16 municípios com sede em outras UGRHI apresentam parte de suas áreas dentro da Bacia do Rio São José dos Dourados. A figura abaixo apresenta em

ordem alfabética a localização dos 25 municípios com sede em outra UGRHI, mas com parte de sua área na UGRHI-18.

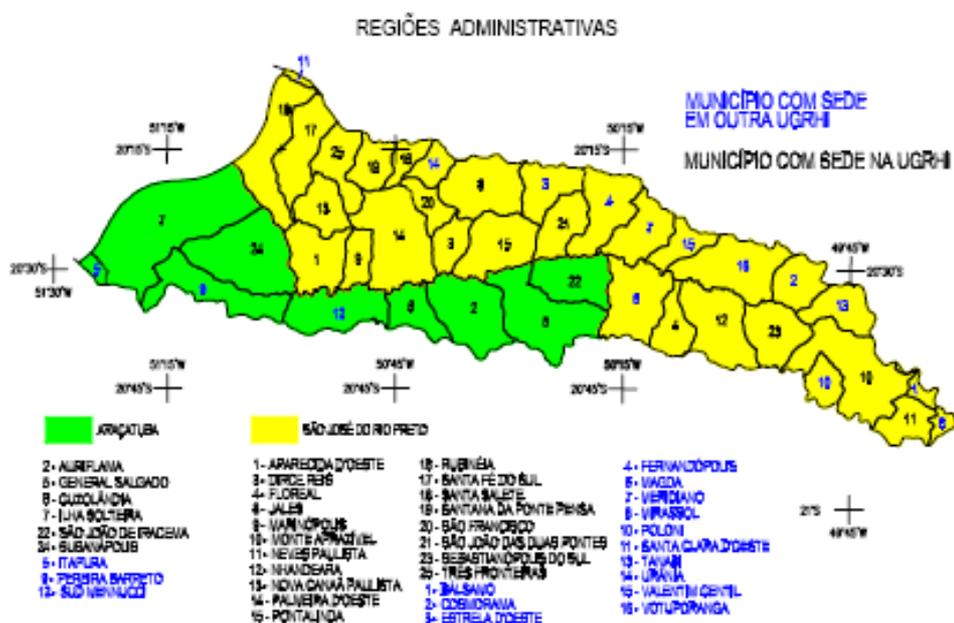


4.5. Municípios e Regiões Administrativas

Os municípios com área na UGRHI-18 distribuem-se em duas regiões administrativas do Estado de São Paulo: Araçatuba e São José do Rio Preto.

A região administrativa de São José do Rio Preto compreende 32 municípios com área na UGRHI, sendo 19 com sede na própria Bacia do Rio São José dos Dourados e 13 com sede em outra UGRHI, enquanto que a região administrativa de Araçatuba possui 9 municípios com área na Bacia do Rio São José dos Dourados, sendo 6 com sede nesta e 3 com sede em outra Unidade Hidrográfica.

A figura abaixo apresenta a distribuição dos 41 municípios que possuem área (total ou em parte) na UGRHI-18, com indicação da Região Administrativa a que pertence.



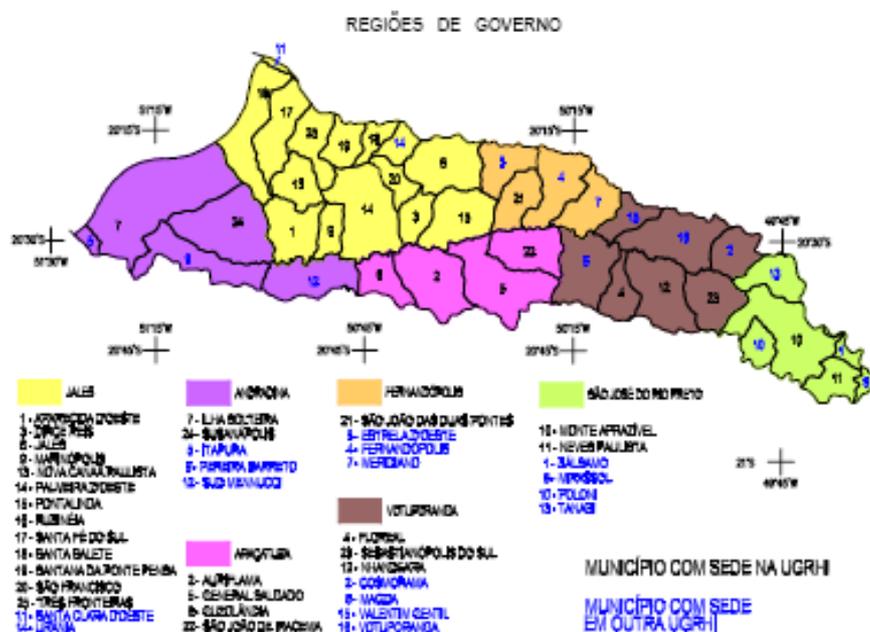
4.6. Municípios e Regiões de Governo

São 6 as Regiões de Governo em que se distribuem os 41 municípios com área na Bacia do Rio São José dos Dourados: Jales, Fernandópolis, Votuporanga, Araçatuba, Andradina e São José do Rio Preto.

A região de Governo de Jales possui 15 municípios no extremo oeste-noroeste da UGRHI, sendo 13 com sede na Bacia do Rio de São José dos Dourados e 2 com sede na Bacia do Turvo/Grande, enquanto que a região de Governo de Andradina contém 5 municípios, sendo 2 na UGRHI-18 e 3 com sede na UGRHI-19 (Baixo-Tiête).

As regiões de Governo de Votuporanga, Fernandópolis e Araçatuba englobam municípios de porção central da UGRHI-18, a primeira com 7 municípios, 3 com sede na UGRHI-15 e 1 na UGRHI-19, a segunda com 4 municípios, 3 deles com sede na Bacia do Turvo/Grande e 1 com sede na Bacia do Rio São José dos Dourados e a terceira com 4 municípios todos com sede na UGRHI-18.

A região de São José do Rio Preto engloba 6 municípios da porção sudeste da bacia, dos quais 3 têm sede na UGRHI-15, 1 na UGRHI-16 e 2 municípios têm sede na UGRHI-18.



3.11. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

3.11.1. Geologia

As unidades geológicas que afloram na área da bacia Hidrográfica do Rio São José dos Rios são as rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral, as rochas sedimentares dos Grupos Caiuá e Bauru (pertencentes à Bacia Bauru) e os sedimentos quaternários associados à rede de drenagem.

Dada à importância como aquífero para a UGRHI, são também descritas as duas unidades arenosa (formações Botucatu e Pirambóia) situadas estratigraficamente abaixo dos derrames basálticos da Formação Serra Geral e que, conjuntamente, formam o denominado Grupo São Bento (Bacia do Paraná).

3.11.2. Geomorfologia

A bacia do Rio São José dos Rios acha-se incluída inteiramente na Província do Planalto Ocidental Paulista, segundo a subdivisão geomorfológica do Estado de São Paulo proposta por ALMEIDA(1964) e adotada no mapa Geomorfológico de estado de São Paulo (IPT 1981).

3.11.2.1 Planalto Ocidental Paulista

Este Planalto, definido como uma das províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo por ALMEIDA (1964) corresponde, geologicamente, aos derrames basálticos (Formação Serra Geral) que cobrem as unidades sedimentares do final do ciclo de deposição da Bacia do Paraná e às coberturas sedimentares que, por sua vez, foram depositadas na Bacia Bauru e correspondem aos grupos Caiuá (Formação Santo Anastácio) e Bauru (formações Vale do Rio do Peixe e São José do Rio Preto), que ocorrem acima desses basaltos.

Caracteriza-se por apresentar um relevo “monótono”, levemente ondulado, com predomínio das colinas que variam de amplas a médias.

3.11.3. Pedologia

São quatro os principais tipos de solos caracterizados na área da UGRHI: Latossolos Roxos, Latossolos Vermelho Escuros, Podzólicos Vermelho Escuros e Podzólicos Vermelho Amarelos. Estes solos encontram-se cartograficamente individualizados e também na forma de associações de dois ou mais tipos, dentre os quais incluem-se Solos Litólicos.

Vejamos algumas características desse tipo de solo (Relatório Zero da Bacia do São José dos Dourados):

3.11.3.1. Podzólicos Vermelho Escuros: são solos arenosos, mostrando perfil bem desenvolvido, profundidade mediana (1,5 m a 2,0 m) e horizontes bem demarcados. Originam-se dos arenitos da Formação Santo Anastácio (Grupo Caiuá) e Grupo Bauru, associados a relevo de colinas amplas e médias e restringindo-se à porção oeste-noroeste da UGRHI.

Apresentam comportamento variável em relação à fertilidade, como resultado das características do material original. Entretanto, respondem bem à aplicação de fertilizantes e corretivos. Permite o uso de máquinas agrícolas sem muitas restrições. São solos suscetíveis à erosão, cuja dimensão do fenômeno será tanto maior quanto mais declivoso for o relevo.

3.11.3.2. **Podzólicos Vermelho Amarelos:** constituem, na UGRHI, uma classe de solos arenosos, bem desenvolvidos, com boa drenagem e normalmente ácidos. Originam-se dos sedimentos cretácicos

da Bacia Bauru, aparecendo em relevo de colinas amplas, médias ou morrotes alongados e espigões, distribuindo-se, portanto, em praticamente toda a UGRHI do São Jose dos Dourados.

Dada a diversidade de situações em que ocorrem e aos atributos de interesse agrônômico, torna-se difícil generalizar as qualidades para esta classe como um todo. Em alguns tipos, têm-se limitações relacionadas à suscetibilidade à erosão, crescente em função do aumento de declives. Nos locais de relevo acidentado, têm-se também, a ocorrência da pedregosidade e texturas cascalhosas, o que limita significativamente o seu uso agrônômico.

3.11.3.3. **Solos Litólicos:** são solos de pequena espessura (20 cm a 40 cm), pouco desenvolvidos, que ocorrem sobre rochas pouco alteradas ou sãs, ou sobre materiais com grande quantidade de cascalho e fragmentos de rocha. Na Bacia, estes solos encontram-se associados e condicionados a relevos movimentados, em posições de encostas muito declivosas, como por exemplo na região das sub-bacias entre o médio e baixo São Jose dos Dourados, ou seja, nos setores de cabeceiras dos afluentes do Rio São José dos Dourados e Ribeirão da Ponte Pensa.

Dadas as características gerais, os solos litólicos têm utilização agrícola muito restrita, sendo suas áreas de ocorrência mais indicadas para estabelecimento de locais de preservação das reservas naturais, reflorestamento ou pastagens.

3.11.3.4. **Latossolos Roxos:** são solos de textura argilosa a muito argilosa, de perfil normalmente profundo, onde o teor de argila diminui lentamente com o aumento da profundidade. Originam-se da desagregação e alteração dos basaltos da Formação Serra Geral e ocorrem em relevo de colinas amplas.

Estes solos possuem grande significado agrícola, pelas suas qualidades naturais ou facilmente adquiridas por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos. Associados a relevo suavemente ondulado, com declividade raramente maior do que 7%, apresentam boa resistência à erosão (exceto em declives maiores que 3%).

Associada aos latossolos roxos, observa-se com muita freqüência a ocorrência localizada (normalmente nos locais onde o relevo é mais movimentado) da terra roxa estruturada, que se distingue dos primeiros pela sua estruturação interna.

3.11.3.5. Latossolos Vermelho Escuros: são solos arenosos, muito profundos, cujos horizontes são pouco diferenciados, observando-se teores de argila no horizonte B entre 16% e 85%. Originam-se da alteração do substrato arenítico do Grupo Bauru associado com basaltos da Formação Serra Geral, predominando em áreas significativas da sub-bacia do baixo São José dos Dourados.

São solos habitualmente espessos que favorecem o lavradio e a drenagem interna; entretanto, são muito heterogêneos em relação à fertilidade e à textura pelo variável conteúdo em argila, o que resulta em apreciável disparidade quanto à infiltração e à capacidade de retenção de água e nutrientes. Em declives superiores a 3%, apresentam risco de erosão. Em geral respondem bem à aplicação de fertilizantes e corretivos que, associado às outras características citadas e ao fato de ocorrerem em relevos planos e ondulados suaves, são fatores determinantes para o uso intenso e extenso em várias culturas na área da UGRHI.

3.11.4. Hidrometeorologia

Este tópico foi desenvolvido procurando-se apresentar a caracterização climática da Bacia situando-a no contexto do estado de São Paulo.

A caracterização climática da bacia do Rio São José dos Dourados foi elaborada a partir de trabalhos existente, com ênfase maior para aqueles que tratam das chuvas, elemento considerado de grande importância em estudos dessa natureza.

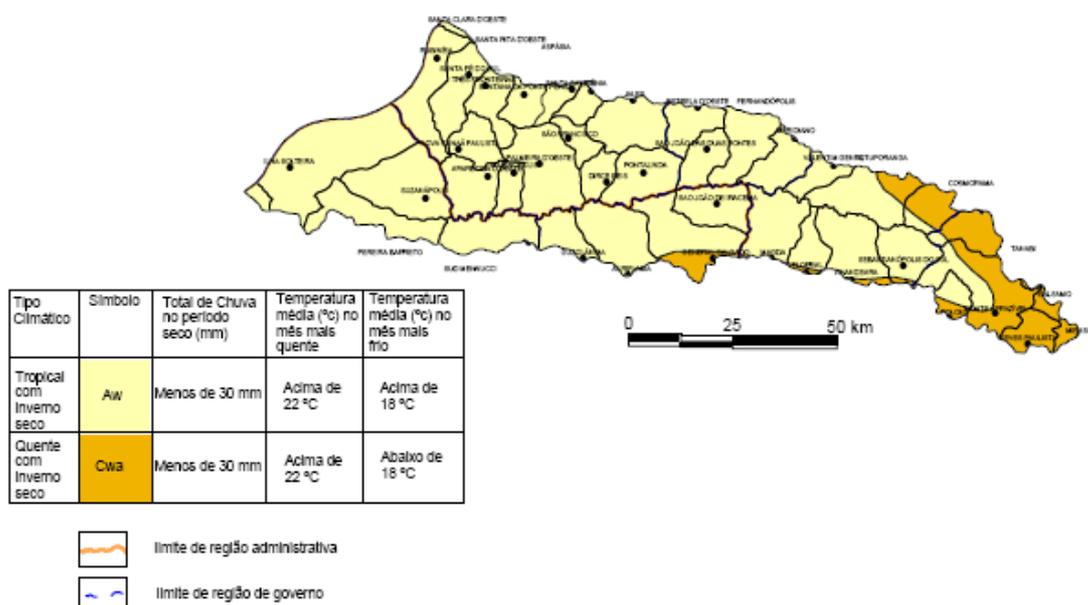
3.11.4.1. Caracterização climática da Bacia do Rio São José dos Dourados

De acordo com SETZER (1966), com base na classificação climática proposta por Koeppen, existem na Bacia dois tipos climáticos:

- a) o clima Aw é tropical úmido com estiagem no inverno. O total de chuva no período seco é inferior a 30 mm; a temperatura média no mês mais quente é superior a 22°C, e no mês mais frio superior a 18°C;
- b) o clima Cwa, quente e úmido, com inverno seco. Apresenta no mês mais seco totais de chuvas inferiores a 30 mm; temperaturas médias superiores a 22°C no mês mais

quente, e temperaturas menores que 18°C no mês mais frio. Compreende a porção extremo-leste da Bacia (Neves Paulista e Monte Aprazível)

Tipo Climático	Símbolo	Total de chuva no período seco	Temperatura média no mês mais quente	Temperatura média no mês mais frio
Tropical úmido com inverno seco	Aw	Menos de 30 mm	Acima de 22 °C	Acima de 18 °C
Quente úmido com inverno seco	Cwa	Menos de 30 mm	Acima de 22 °C	Abaixo de 18 °C



3.11.5. Uso e Ocupação do Solo

Para elaboração do mapa de Uso e Ocupação de Solo da Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados, optou-se por realizar classificação automática, em função da inexistência de produtos cartográficos que contemplassem os parâmetros de escala e extensão de toda a área da Bacia.

O mapa de Uso e Ocupação de Solo foi elaborado a partir de imagens do satélite Landsat-5/TM, cena 221/74, de 18/08/1997, e cena 222/74, de 22/06/1997. As imagens foram georreferenciadas, mosaicadas e classificadas pelo Software

PCI/EASI/PEACE 6.2.2, a partir do Classificador Supervisionado DE MAXIMA VEROSSIMILHANÇA, o qual utiliza amostras definidas pelo próprio usuário.

Para realizar a classificação automática foram definidas as seguintes categorias de Uso e Ocupação de terras: Cobertura Vegetal Nativa, Atividades Agrícolas e Pastagens.

A vegetação natural é a que sucede a derrubada seletiva das matas. As classes de vegetação natural referem-se aos povoamentos de florestas naturais bastante alteradas ou em estado de regeneração bastante avançado. São constituídas por indivíduos lenhosos, árvores finas compactamente dispostas, e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando desde porte arbustivo (médio/baixo) até arbóreo (alto/médio). Na região de Santa Fé do Sul observa-se pontos de cobertura vegetal nativa.

As pastagens abrangem as pastagens artificiais ou plantio de forrageiras para pastoreio, em diversos níveis de tecnificação e manejo, além de pastagens de vegetação espontânea que sobrevivem aos desmatamentos, podendo ou não ser melhoradas com espécies gramíneas exóticas. Incluem-se as coberturas residuais baixas, até rasteiras, representadas por glebas aparentemente desprovidas de cuidados e com cobertura de solo variável. São áreas de pastagens abandonadas ou já cultivadas, onde ocorrem predominantemente espécies de porte baixo a rasteiro, formando os “pastos sujos” ou “samambaias”. Na região de Santa Fé do Sul há predominância de pastagens e, em geral são predominantes em toda Bacia.

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/m³. Na ausência de dados para dimensionamento de equipamentos e instalações utilizam-se os valores médios de 230 kg/m³ para peso específico do lixo domiciliar, de 280 kg/m³ para os resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m³ 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
Geração per capita	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.
Composição gravimétrica	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.
Peso específico aparente	Fundamental para o correto dimensionamento da frota de coleta, assim como de containeres e caçambas estacionárias.
Teor de umidade	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.
Compressividade	Muito importante para o dimensionamento de veículos coletores, estações de transferência para compactação e caçambas compactadoras estacionárias.
Poder calorífico	Influencia o dimensionamento das instalações de todos os processos de tratamento térmico (incineração, pirólise e outros).
pH	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.
Composição química	Indica a forma mais adequada de tratamento para os resíduos coletados.
Relação C:N	Fundamental para se estabelecer a qualidade do composto produzido
Características biológicas	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, suprindo 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 m³ 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 misturá-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 m³;
- 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^3 .

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;
- Pesar cada componente seleccionado;
- 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

- Pesar a amostra de 2 litros;
- Colocar o conteúdo em estufa a 105°C por um dia;
- Pesar 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 m³;
 - 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, REICLÁVEL.
COLORIDOS OPACOS	LIXO COMUM, NÃO REICLÁVEL.
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 de 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.

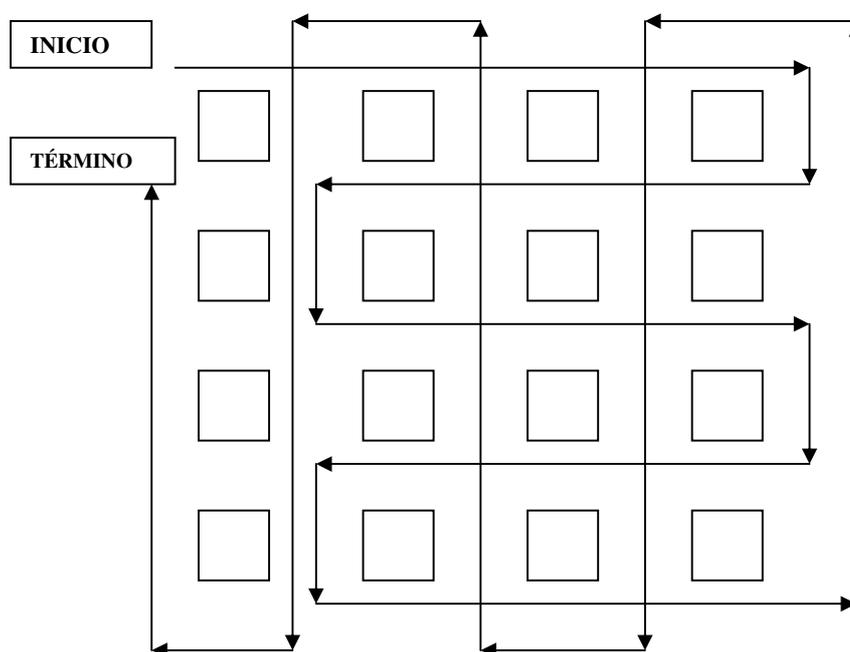


Figura 1. Modelo de roteiro pra coleta.

6.1.5. Veículos para Coleta do Lixo Domiciliar

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

- Com compactação
- Sem compactação

Características adequadas para um veículo de coleta:

- Não permitir derramamento do lixo ou do chorume na via pública;
- Apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1 (3 m³ de resíduos coletado para 1 m³ compactado);
- Apresentar altura de carregamento na linha da cintura dos garis, ou seja, máximo de 1,20 m de altura em relação ao solo;
- Possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez;
- Possuir carregamento traseiro de preferência.

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

- Dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores
- Apresentar descarga rápida do lixo no destino (máximo em três minutos);

- c) Possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade de no mínimo 1,5 m³;
- 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 m³ 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 m³ 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 m³;
- f) Roll-on/Roll-off: caminhão coletor do lixo público, domiciliar ou industrial, operando com contêineres estacionários de 10,0 a 30,0 m³, sem compactação (dependendo dos pesos específicos) ou de 15,0 m³ com compactação;
- g) Carreta: semi-reboque basculante com capacidade de 25,0 m³, 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.

TAXA DE GERAÇÃO MÉDIA DE LIXO EM SERVIÇOS DE SAÚDE	
Localidade	Geração média em kg/leito/dia
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 m³ 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 U B L I C O	Municipal	<ul style="list-style-type: none"> - sem taxas e tarifas - não visa lucro - economias de escala - município possui controle administrativo - possível instituição de coleta seletiva - políticas e administração contínuas - registros mantidos por longo período 	<ul style="list-style-type: none"> - monopolística - incentivo limitado à eficiência - financiamento e operação influenciados por restrições políticas - financiamento de impostos vinculados ao orçamento anual - baixa prioridade no orçamento anual - ineficiência por graves pressões trabalhistas etc. - restrição orçamentária afeta a manutenção e reposição de equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> - operações anteriores insatisfatórias - predisposição da população por serviços públicos - qualidade do serviço é considerada critério mais importante que o econômico
	Contratos	<ul style="list-style-type: none"> - custos mais baixos pela competição de mercado - municipalidade retém controle administrativo - possível coleta seletiva 	<ul style="list-style-type: none"> - riscos de problemas no contrato - agência pública deve regular contratantes 	<ul style="list-style-type: none"> - flexibilidade para mudar quando houver economia - disponibilidade de contratantes privados qualificados - predisposição do público com o envolvimento privado/público

M I S T O	Combinação Público e Privado	<ul style="list-style-type: none"> - competição ajuda a manter os preços baixos - alternativa disponível quando houver falhas em algum setor - municipalidade tem controle administrativo - possível coleta seletiva 	<ul style="list-style-type: none"> - pode se tornar administrativamente ou juridicamente complexa. 	<ul style="list-style-type: none"> - municipalidade se expande através de anexações ou se funde com outras jurisdições - mudança de coleta em separado de lixo e entulho para coleta combinada
P R I V A D O	Coleta pública	<ul style="list-style-type: none"> - competição pode reduzir custos - auto-financiamento 	<ul style="list-style-type: none"> - ausência de controle público - riscos de problemas entre coletores - alta competição pode resultar em interrupções no sistema - itinerários superpostos e desperdício de combustível - impossível coleta seletiva em todas as áreas - dificuldade em garantir a coleta 	<ul style="list-style-type: none"> - municipalidade desinteressada da coleta de resíduos

	Franquia	- auto-financiamento	- sem controle administrativo publico - monopolístico, pode resultar preços altos - impossível instituir coleta seletiva - 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 consequentemente 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 m³, 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 m³, 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 m³ 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"> -diminui o peso a ser levantado - reduz vazamento e efeito de vento - elimina latas vazias nos passeios - elimina maus odores e a limpeza das latas sujas - limita a atração de vetores - aumenta velocidade e eficiência da coleta - reduz contatos com o lixo. 	<ul style="list-style-type: none"> - custo por saco - rompimento do saco quando muito cheios - atração de animais - inadequado para objetos com pontas - inadequados para objetos volumosos e pesados
RECIPIENTES METALICOS/PLASTICOS DE 75 A 120 LITROS	<ul style="list-style-type: none"> - tamanho razoável para manipulação - econômicos e reutilizáveis 	<ul style="list-style-type: none"> - limpeza regular quando não usados com forro protetor - as tampas podem extraviar ou quebrar - as latas podem ser deixadas por muito tempo nos passeios
RECIPIENTES PARA COLETA MECANIZADA	<ul style="list-style-type: none"> - mais eficientes que coleta manual 	<ul style="list-style-type: none"> - residentes não permitem armazenamento de lixo de terceiros nas suas propriedades
TAMBORES DE 200 L.	<ul style="list-style-type: none"> - nenhuma 	<ul style="list-style-type: none"> - baixa eficiência de coleta - peso excessivo provoca problemas físicos aos operários - dificuldade de manuseio - ausência de tampas provoca odores e atrai insetos - corrosão nos fundos atrai roedores
LATOES ESTACIONARIOS	<ul style="list-style-type: none"> - nenhuma 	<ul style="list-style-type: none"> - ineficiente (os latões devem ser esvaziados manualmente) - falta de cobertura adequada atrai insetos e roedores - 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 até 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 à comunidade definir as classes dos materiais que devem ser coletadas.

Assim cabe ao gerador separar os resíduos, armazená-los até atingirem um determinado volume e depois levá-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.

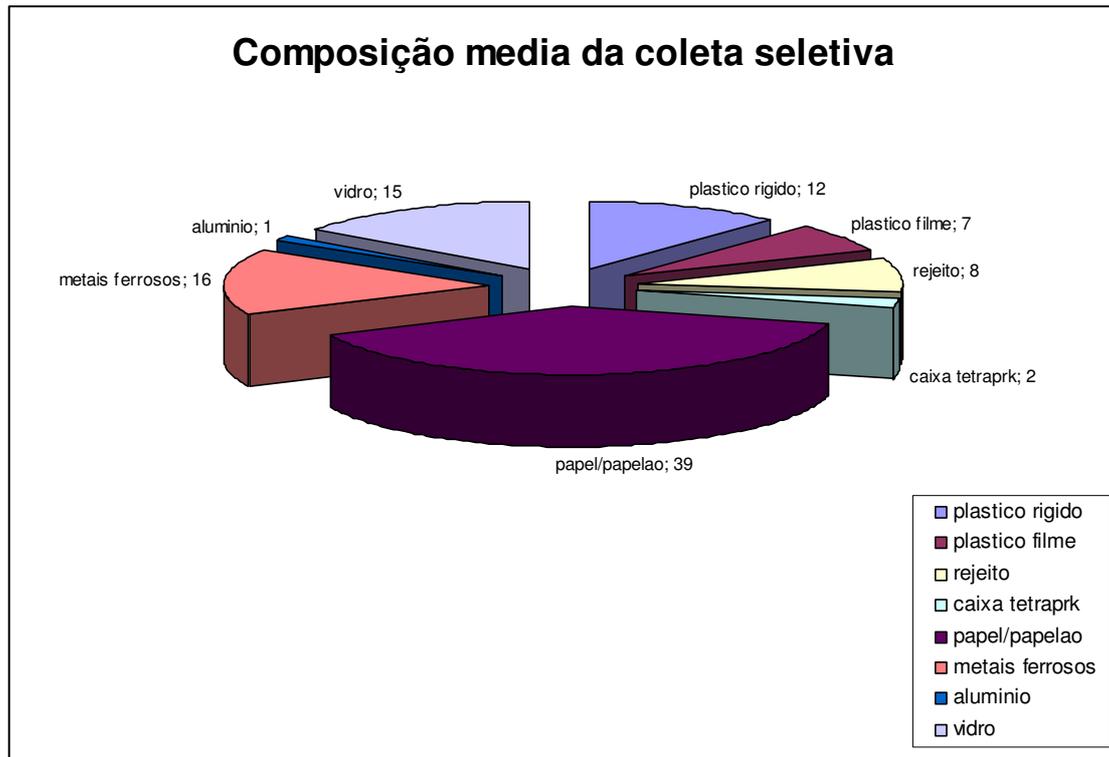
9.3. Coleta Seletiva no Brasil

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:

Faixa Populacional (hab)	Nº de municípios com coleta seletiva
< 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 media 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.

ÍNDICES ESTABELECIDOS PARA COMERCIALIZAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO		
ITEM	VALOR	TOLERANCIA
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 funcionalidade 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 ate 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 ate 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 liquido 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 previa do tratamento, seguida pela exposição da massa triturada a um campo elétrico de alta potencia, gerado por ondas eletromagnéticas de baixa freqüência, 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

CRITÉRIOS POLITICOS-SOCIAIS	
Critérios	Observações
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

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

Tabela 12. Hierarquização dos critérios.

d) Seleção da melhor área

PESO DOS CRITÉRIOS E DO TIPO DE ATENDIMENTO	
Prioridade dos critérios	Peso
1	10
2	6
3	4
4	3
5	2
6	1

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, rapidos de descida de águas e estrutura de descarga;
- Plantas com delimitação dos lotes do aterro sanitario;
- Plantas do sistema de captação e queima do biogas;
- 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 Calculo 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 apos o termino das operações.

11.1.4. Implantação do Aterro Sanitario

Para implantação do Aterro Sanitario a seqüencia 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 Sanitario 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 público: 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 deverá 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 deverá acontecer após um período de 60 dias;
 - a camada final do material de cobertura deverá ter espessura mínima de 50 cm;
 - a largura da célula deverá 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 uma 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 ₅	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 ⁷
Coliformes totais (unidades)	230,0	1,7 x 10 ⁸

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 calculo da vazão do chorume, em m³/ dia, num aterro sanitário é multiplicar a extensão da área operacional, em m², 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 Maximo a sua composição.

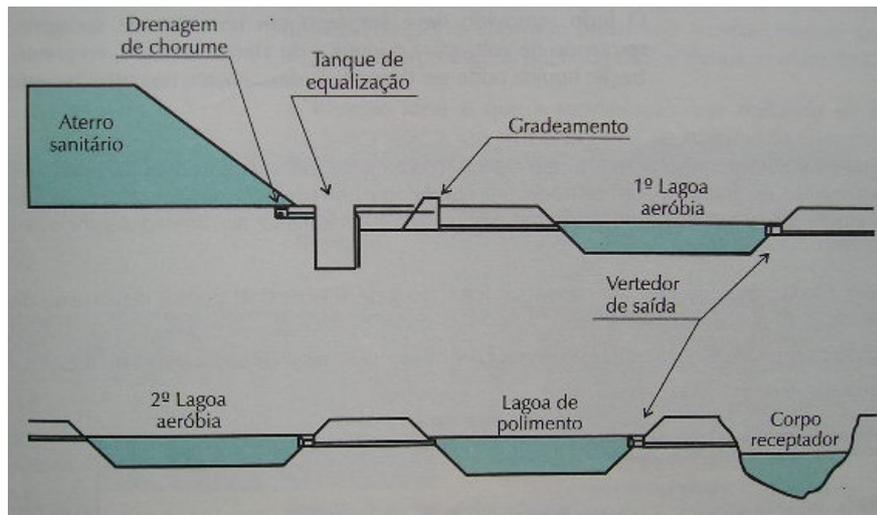


Figura 2. Esquema do tratamento de chorume.

- 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.

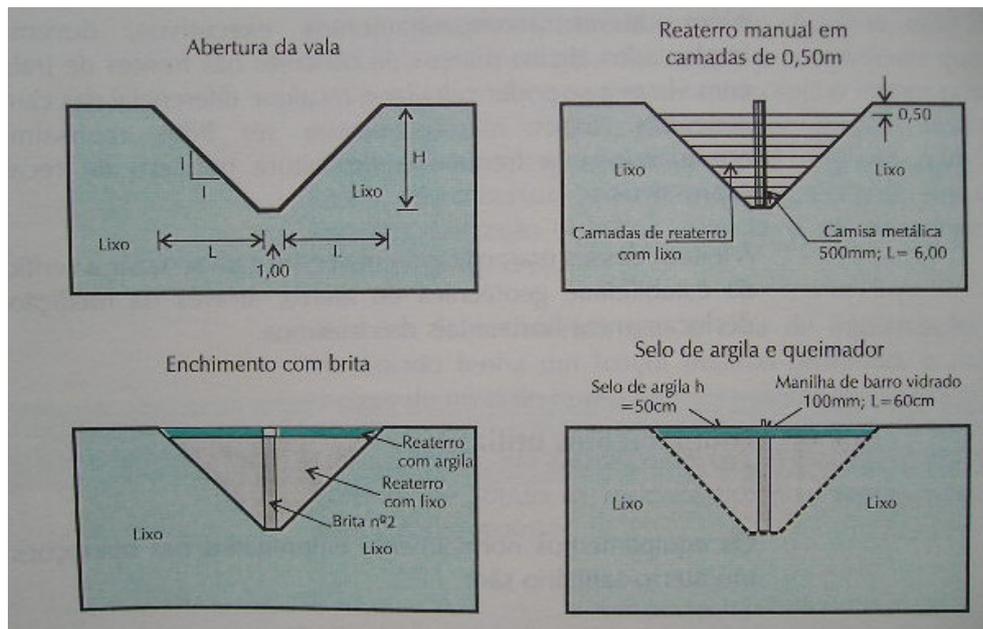


Figura 3. Esquema da drenagem de gases.

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.

Análises 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 coletem 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).

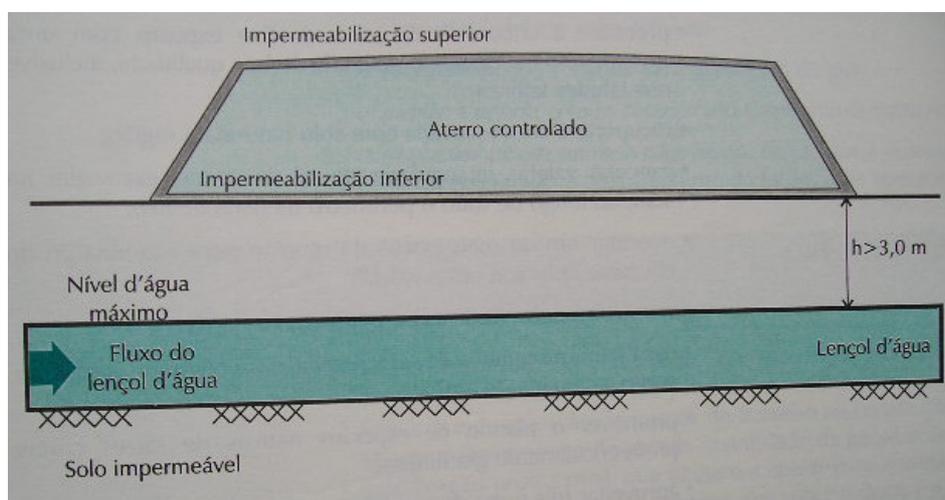


Figura 4. Esquema do aterro controlado.

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 contém 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 industrias 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 papeis 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 ser 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

- GESTAO DE RESIDUOS NOS ESTADOS UNIDOS DA AMERICA

HIERARQUIA POLITICA	ARRANJOS INSTITUCIONAIS	INSTRUMENTOS LEGAIS	MECANISMOS DE FINANCIAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MUNICIPIOS ▪ CONDADOS ▪ GOVERNO ESTADUAL ▪ GOVERNO FEDERAL <p>Diretrizes para Gestão de Resíduos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução na fonte ▪ Reciclagem/compostagem ▪ Tratamento/combustão ▪ Aterro sanitário 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Governo federal: responsável pela elaboração das leis ▪ Agencias federais: interpretam as leis do Congresso e prescrevem os padrões mínimos de gerenciamento de resíduos, a serem seguidos em todos os estados ▪ EPA (Environmental Protection Agency): estabelece os critérios para aterros sanitários e para as instalações de tratamento. É o agente fiscalizador. ▪ 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). ▪ Os condados se responsabilizam pela coleta, tratamento e disposição de resíduos. ▪ Outros departamentos também participam de forma indireta na tomada de decisões na área dos resíduos (Comercio, Transportes e Energia). ▪ Em nível local, funcionários de empresas, grupos organizados, cidadãos, agências reguladoras, grupos ambientalistas e outros, estão envolvidos nas decisões sobre resíduos sólidos. 	<p>Legislação Estadual Os estados desenvolvem planos específicos: Estatuto e Regulamentação Federal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei de 1965 (SDWA – Solid Waste Disposal): criou o Conselho de Qualidade do Meio Ambiente, abrigando todas as agencias federais. ▪ 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. ▪ 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. ▪ 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. ▪ lei de 1984 (HSWA): estabelece novos padrões para resíduos sólidos perigosos. 	<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"> ▪ taxa de propriedade ▪ taxa de vendas ▪ taxa de serviços municipais ▪ taxa de arrecadação especial (não orçamentária). <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.

- GESTAO DE RESIDUOS NA ALEMANHA

HIERARQUIA POLITICA	ARRANJOS INSTITUCIONAIS	INSTRUMENTOS LEGAIS	MECANISMOS DE FINANCIAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MUNICIPIOS/DISTRITOS ▪ REGIÃO ADMINISTRATIVA ▪ ESTADO ▪ GOVERNO CENTRAL <p>Diretrizes para Gestão de Resíduos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimização: ênfase em tecnologias de produção industrial limpas ▪ Reciclagem/reutilização ▪ Tratamento/incineração com aproveitamento energético ▪ Aterro sanitário. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ Estado Também tem a função normativa e legislativa; detalha as diretrizes gerais da federação, podendo torná-las mais restritiva e tem caráter fiscalizador. ▪ Regiões administrativas Congregados em uma diretoria com vários departamentos responsabilizam-se pela análise, regulamentação, aprovação de planos e fiscalização. ▪ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei de 1949 – Organização territorial: lei federal fixando toda a organização territorial atual. ▪ 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. ▪ 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. ▪ A responsabilidade publica e matéria de resíduos industriais é bastante reduzida; em principio, o produtor é o responsável pela disposição. ▪ 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. ▪ O gerador , o transportador e o receptor de resíduos industriais perigosos devem assegurar que a disposição final adequada está garantida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As estruturas para o gerenciamento de resíduos devem ser auto-sustentáveis. ▪ 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.

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"> ▪ MUNICIPIOS ▪ PROVINCIAS (ESTADOS) ▪ REGIONAIS (poder misto: províncias e municípios) ▪ GOVERNO CENTRAL <p>Diretrizes para Gestão de Resíduos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preservação do meio ambiente ▪ Proteção à saúde pública ▪ Restrições a descargas de resíduos ▪ Classificação apropriada <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estocagem, coleta, transporte, reciclagem, disposição final de resíduos 	<p>GOVERNO CENTRAL Ministério da Saúde e do Bem Estar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ agente coordenador e executor da política nacional de resíduos. ▪ função normativa, fiscalização e de articulação interinstitucional. <p>PROVINCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ planejamento e fiscalização ▪ fornece aos municípios técnicas adequadas de gerenciamento ▪ coloca em prática a política de resíduos do Ministério da Saúde e do Bem Estar. <p>MUNICIPIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ propaga os conceitos de limpeza. 	<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"> ▪ classificação dos resíduos ▪ deveres do cidadão ▪ deveres da empresa ▪ deveres do governo (regional e nacional) ▪ planejamento local e regional (resíduos) ▪ criação de centro de gerenciamento de resíduos ▪ contratos entre empresas e prefeituras ▪ fiscalização ▪ assistência e subsídios ▪ regulamento penal 	<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 às 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 locais, 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 2004, 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.			
			1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		COND.	TAC	LI	LO
			IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC						
ASPASIA	15	0,40	5,0		9,3		9,3		9,3		9,3		8,6		8,8		9,2		A	S	S	S
CATANDUVA	15	54,6	2,2		2,3		2,3		3,5		3,4		3,8		3,5		3,5		I	S	N	N
DIRCE REIS	18	0,4	9,1		8,8		7,5		7,9		7,0		6,7		6,8		6,3		C	S	S	S
FERNANDOPOLIS	15	24,7	8,5		5,4		5,9		6,9		7,4		6,2		6,7		5,2		I	S	S	N
FLOREAL	18	0,9	2,9		6,9		6,9		7,3		7,4		9,1		7,8		6,7		C	S	S	S
INDIAPORA	15	1,2	6,6		2,9		8,3		8,3		8,3		8,3		5,0		4,9		I	S	S	S
JALES	18	17,9	6,9		6,7		7,3		7,3		6,2		6,1		6,1		6,1		C	S	N	N
MACEDONIA	15	1,1	2,6		2,6		8,1		8,6		8,2		8,6		9,6		8,9		A	S	S	S
MAGDA	19	1,0	3,6		2,4		6,0		7,8		8,7		8,8		7,5		7,3		A	S	S	S
MARINOPOLIS	18	0,7	9,2		8,4		7,8		7,3		7,3		6,9		7,4		8,8		A	S	S	S
MESOPOLIS	15	0,5	6,5		4,3		8,0		7,0		6,4		7,7		8,6		9,0		A	S	S	S
MIRA ESTRELA	15	0,8	8,9		8,9		8,3		8,3		8,2		8,2		1,4		8,4		A	S	S	S
MIRASOL	15	20,5	3,4		3,1		3,5		8,8		9,0		9,2		8,5		9,4		A	S	S	N
PARANAPUA	15	1,2	9,7		8,2		3,4		6,3		6,2		6,6		7,0		7,4		C	S	S	S
PEDRANOPOLIS	15	0,6	3,2		3,2		7,9		7,5		7,5		7,1		5,0		5,2		I	S	S	N
PONTALINDA	18	1,2	9,3		8,3		9,7		8,6		7,2		7,5		6,5		6,7		C	N	S	S
SANTA FE DO SUL	18	10,3	3,3		3,4		4,7		6,1		6,2		6,2		6,2		9,8		A	S	S	N
S. J. RIO PRETO	15	223,6	7,1	8,4	7,5	8,6	7,0	8,1	7,4	8,3	8,0	9,1	8,0	9,0	9,7	9,9	9,2	9,9	A	N	S	S
VOTUPORANGA	15	31,5	6,6		9,5		7,6		6,1		5,1		4,7		3,9		8,9		A	S	S	S

TABELA 21. ENQUADRAMENTO DOS MUNICÍPIOS 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 proscricção 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 proíbi 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.

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

- Lei Complementar nº 111/2006 – que estabelece o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável.
- Lei Complementar nº 112/2006 – que estabelece o Código de Postura do Município.

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 m³, 1,2 m³ e 1,6 m³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro.
- NBR 13334 – Caçamba estacionária de 0,8 m³, 1,2 m³ e 1,6 m³ 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.

16. DIAGNOSTICO DOS RESIDUOS SOLIDOS NA ESTÂNCIA TURISTICA DE SANTA FÉ DO SUL/SP

16.1. Fonte de Informações

O diagnóstico foi elaborado através de informações obtidas junto aos vários segmentos envolvidos nas atividades dos resíduos sólidos da Estância Turística de Santa Fé do Sul, sendo que a Prefeitura Municipal é o principal órgão gestor e que forneceu a maior parte das informações, através dos seguintes funcionários:

- Fernando Jesus Carmo – Secretário Municipal da Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente.
- Arnaldo Polleto – Secretário Municipal de Obras
- Regina Célia do Nascimento Monteiro – Secretaria Municipal da Saúde.
- Mirela Lourenço – Bióloga da Prefeitura Municipal.
- Braz Odair Bello – Chefe do Almoxarifado da Prefeitura Municipal
- Lorentino Sanches Stefanin – Chefe do Serviço Urbano de Limpeza Pública da Prefeitura Municipal
- Juvenal Campoi – Chefe do Setor de Jardins e Parques.
- Luis Carlos Sevierio – Encarregado geral do Aterro Sanitário pela empresa Monte Azul Paulista.

16.2. Origem dos Resíduos Sólidos

- *Resíduos Domiciliares:* resíduos gerados por 10.399 edificações residenciais urbanas e 287 edificações rurais do município (loteamentos localizados nas margens do lago da Usina de Ilha Solteira/Rio Paraná).
- *Resíduos do Comercio e Prestação de Serviços:* resíduos gerados por 1.235 estabelecimentos em atividade no município.
- *Resíduos Industriais:* resíduos gerados por 68 estabelecimentos industriais em atividade no município.

- *Resíduos de Serviço de Saúde:* resíduos gerados pelos 66 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, comércio, 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 públicas 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.

16.3. Quantidade de Resíduos Sólidos

Na Estância Turística de Santa Fé do Sul 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.

- Os Resíduos Comuns (incluindo-se resíduos domiciliares, resíduos de comércio, prestação de serviços e resíduos comuns dos estabelecimentos industriais) não são quantificados, pois a Prefeitura Municipal não realiza a pesagem dos resíduos coletados. Portanto realizou-se uma amostragem dos quantitativos durante o período de 17 de dezembro a 22 de dezembro de 2007, com pesagem do caminhão coletor-compactador, fornecendo os seguintes quantitativos:

DATA	PERÍODO	PESAGEM EM TONELADAS		
		BRUTO	TARA	LIQUIDO
18/12/2007	DIURNO	13,690	8,770	4,920
18/12/2007	DIURNO	13,860	8,770	5,090
18/12/2007	DIURNO	14,090	8,770	5,320
19/12/2007	DIURNO	14,600	8,770	5,830
19/12/2007	DIURNO	14,790	8,770	5,970
19/12/2007	DIURNO	14,210	8,770	5,440
20/12/2007	DIURNO	14,340	8,770	5,570
20/12/2007	DIURNO	14,170	8,770	5,400
20/12/2007	DIURNO	14,690	8,770	5,920
21/12/2007	DIURNO	13,880	8,770	5,110
21/12/2007	DIURNO	13,950	8,770	5,180
21/12/2007	DIURNO	14,010	8,770	5,240
22/12/2007	DIURNO	14,170	8,770	5,400
22/12/2007	DIURNO	13,950	8,770	5,180
22/12/2007	DIURNO	14,090	8,770	5,320
MEDIA DIÁRIA				16,178 ton/dia

Tabela 22 – Amostragem de resíduos comuns.

Fonte: Prefeitura Municipal

- Os Resíduos de Serviço de Saúde são coletados por empresa terceirizada, sendo que os geradores (públicos e privados) depositam os resíduos em containeres dispostos na Secretaria Municipal de Saúde , e posteriormente são recolhidos pela empresa para tratamento adequado.

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

DATA	QUANTIDADE EM KG.
03/04/2007	16,00
06/04/2007	73,00
10/04/2007	73,00
13/04/2007	99,00
17/04/2007	-
20/04/2007	109,00
24/04/2007	-
27/04/2007	-
01/05/2007	82,00
04/05/2007	-
08/05/2007	-
11/05/2007	-
15/05/2007	-
18/05/2007	21,00
22/05/2007	13,00
25/05/2007	88,00
29/05/2007	-
* MEDIA MENSAL	574,00 kg/mês

TABELA 23. Amostragem de RSS.

* Média mensal considerando-se 9 coletas mensais.

- Ausência de dados.

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde.

• Os Resíduos provenientes da Construção Civil são coletados por empresas privadas e pela Prefeitura Municipal (obras públicas) e obtendo-se as seguintes informações:

FONTE	QUANTIDADE (TON/DIA)
Empresas privadas	40,00
Prefeitura Municipal	8,00
TOTAL	48,00 ton/dia

Tabela 24. Amostragem de resíduos da construção civil.

Fonte: Prefeitura Municipal e empresas privadas.

• Os Resíduos Recicláveis coletados pela entidade assistencial gera uma média mensal de 60,00 toneladas/mês, com os seguintes quantitativos médio:

MATERIAL RECICLADO	QUANTIDADE MENSAL
PAPELAO	28.020 KG
PET - REFRIGERANTE	6.730 KG
PET – OLEO	620 KG
PLASTICO DURO	4.661 KG
PLASTICO FINO	3.090 KG
PAPEL	4.307 KG
SACOS CIMENTO/CAL	2.187 KG
EMBALAGENS TETRAPARK	-
ALUMINIO/COBRE	788 KG
COBRE	30 KG
FERRO	-
PVC	2.000 KG
CAIXA PLASTICO DURO	140 KG
CAIXA DE PAPEL	2.700 KG
TOTAL	55.259 KG/MÊS
MÉDIA MENSAL	55.000 KG/MÊS

Tabela 25. Amostragem de resíduos reciclados.

Fonte: Projeto “Luxo do Lixo”

• Os Resíduos Especiais, pilhas, baterias e lâmpadas em geral não possuem controle e são dispostos no Aterro Sanitário, apenas os pneus inservíveis são coletados, depositados e recolhidos pela ANIP (Associação Nacional das Indústrias de Pneumáticos) com os seguintes dados coletados:

DATA DA COLETA	PNEUS INSERVÍVEIS (UNIDADE)		PESO EM KG
	VEÍCULO LEVE	VEÍCULO PESADO	
05/01/2007	400	140	10.500
23/01/2007	620	100	10.000
14/03/2007	230	200	9.500
15/03/2007	710	150	10.000
15/04/2007	1400	0	10.500
15/05/2007	750	120	10.000
03/07/2007	1500	0	10.500
04/07/2007	1400	0	9.500
04/10/2007	1250	0	9.500
25/10/2007	1500	100	12.000
23/11/2007	1050	325	10.500
04/12/2007	780	148	9.690
TOTAL	11.590	1.283	122.190 KG/ANO

Tabela 26: Amostragem de pneus inservíveis.

Fonte: Prefeitura Municipal.

- Resíduos provenientes de Podas de Vegetação em geral (árvores, arbustos e gramas) são recolhidos pela Prefeitura Municipal e empresa terceirizada, não possui controle de pesagem ou volume e são dispostos em área desativada do antigo aterro em valas e no próprio Aterro Sanitário. Fonte: Prefeitura Municipal.

- Resíduos provenientes da Varrição de logradouros públicos são recolhidos por agentes públicos (total de 25 varredores) com uma estimativa média de 15 sacos de 100 litros por varredor, proporcionando uma média de 60,0 toneladas por dia e que são dispostos no Aterro Sanitário. Fonte: Prefeitura Municipal.

- Resíduos de Embalagens de Agrotóxicos são encaminhados pelos próprios produtores aos revendedores, e posteriormente, destinados à Central de Recolhimento localizada no município de Jales. Não há informações sobre o quantitativo recolhido.

• Resíduos Domiciliares provenientes da população flutuante nos loteamentos de veraneio são recolhidos pela Prefeitura Municipal através de caçambas metálicas (3,00 m³) dispostas nos loteamentos e recolhidas duas vezes por semana (terça e sexta-feira) com uma média de 6 caçambas por semana, aproximadamente 3,20 toneladas por semana. Fonte : Prefeitura Municipal.

Quadro resumo dos quantitativos de resíduos:

TIPO DE RESIDUO	QUANTIDADE
RESÍDUOS DOMICILIARES	400,00 ton/mês
RESÍDUOS DE VARRIÇÃO	60,00 ton/mês
RESÍDUOS DE PODAS DE VEGETAÇÃO	Não há informações
RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAUDE	0,50 ton/mês
RESÍDUOS ESPECIAIS DE PNEUS	10,00 ton/mês
RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS	Não há informações
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	1.200 ton/mês
RESÍDUOS ESPECIAIS	Não há informações
RESÍDUOS RECICLADOS	55,00 ton/mês
RESÍDUOS DOMICILIARES (POPULAÇÃO FLUTUANTE)	14,00 ton/mês

Tabela 27: Quadro resumo dos quantitativos de resíduos do município.

16.4. Caracterização dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos urbanos gerados na Estância Turística de Santa Fé do Sul são em sua grande maioria resíduos comuns gerados pelas edificações residenciais, comerciais, de prestação de serviço e das indústrias, totalizando 11.702 estabelecimentos, proporcionando uma média de 16,0 toneladas/dia, ou 0,600 kg/hab/dia. Todos estes resíduos não passam por nenhum tratamento e são dispostos diretamente no Aterro Sanitário Municipal.

Os resíduos industriais gerados são em sua maioria resíduos comuns (domiciliares) ou resíduos recicláveis que são destinados diretamente ao Programa Luxo do Lixo. Apenas uma indústria poluente do setor de frigorífico possui tratamento e destinação adequada de seus resíduos, realizando o seu reaproveitamento no processo produtivo.

Os resíduos da construção civil gerando uma média mensal de 1.200,00 ton./mês, são recolhidos por empresas privadas e pela Prefeitura Municipal. Não passam por nenhum processo de tratamento e são dispostos em área pública (área desativada do antigo aterro em valas) ou em estradas rurais.

Os resíduos provenientes da poda de vegetação são dispostos em área pública (área desativada do aterro em valas) e incinerados, não havendo nenhuma espécie de tratamento e controle. Os resíduos provenientes da varrição de logradouros públicos geram uma média mensal de 60,00 ton./mês e são dispostos diretamente no Aterro Sanitário sem nenhum tratamento.

Os resíduos gerados pelas atividades de saúde proporcionam uma média de 0,50 ton/mês, são depositados em containeres na Secretaria Municipal da Saúde e posteriormente recolhidos por empresa privada, que procede o tratamento através de autoclavagem e trituração, para finalmente serem dispostos no Aterro Sanitário.

Os resíduos de pneus inservíveis são recolhidos em galpão coberto pertencente à Prefeitura Municipal, gerando aproximadamente 10,00 ton./mês, e são recolhidos periodicamente pela ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), onde posteriormente passam por tratamento adequado.

Os resíduos provenientes das embalagens de agrotóxicos são encaminhados diretamente pelos produtores aos revendedores locais, que posteriormente encaminham à Central de Recolhimento localizada no município de Jales. Não há informações sobre o volume recolhido.

Os resíduos especiais como pilhas, baterias e lâmpadas em geral são dispostos diretamente no Aterro Sanitário junto com o lixo domiciliar, sem qualquer segregação ou tratamento, e não controle sobre o volume recolhido.

Os resíduos recicláveis são recolhidos por entidade assistencial em parceria com a Prefeitura Municipal, que procede o recolhimento na segunda e terça-feira na área urbana do município, reciclando uma média de 60,0 ton/mês.

Como o município é banhado por lago da barragem de Ilha Solteira (Rio Paraná) possui loteamentos que abrigam aproximadamente 287 edificações de veraneio e que geram aproximadamente 14,0 ton/mês de resíduos domiciliares, e que são recolhidos duas vezes por semana pela Prefeitura Municipal.

16.5. Estrutura do sistema de limpeza de logradouros públicos

- Quantidade de funcionários: 25 varredores (funcionários municipais).
- Áreas de atuação: quadrilátero formado pela Av. Waldemar Lopes Ferraz até a Rua Vinte e Três e da Rua Vinte e Dois até a Rua Perimetral Leste.
 - Periodicidade: de segunda à domingo.
 - Demais bairros periféricos: inexistente.
- Quantidade de resíduos coletados: média de 10 a 12 sacos de 100 litros/dia/varredor..
- Serviço de capina e raspagem: de forma regular com traçado pré-definido, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal e com tratamento químico.
- Serviço de limpeza da feira livre: executado regularmente pela Prefeitura Municipal, com varrição, coleta e disposição final no Aterro Sanitário aos sábados e segunda-feira.
- Sistema de limpeza da drenagem urbana: serviços executados regularmente através da Prefeitura Municipal (SAAE) em parceria com a Secretaria da Saúde.
- Sistema de limpeza geral para recolhimento de resíduos volumosos: programa municipal onde a Prefeitura atende a cidade dividida em 4 setores, três vezes por ano, para recolhimento dos resíduos volumosos.

16.6. Estrutura do Sistema de Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos

16.6.1. Resíduos Domiciliares, Comercial, Prestação de Serviços e Industrial.

- Agente responsável: Prefeitura Municipal
- Equipamentos disponíveis:
 - 1 caminhão Coletor-compactador - capacidade de 10,00 m³- marca FORD - ano 2002 – modelo F 14.000 160.
 - 1 caminhão Coletor-compactador - capacidade de 10,00 m³ – marca VOLKSWAGEM- ano 1996 – modelo 12.140 H
 - 1 trator com carreta basculante - capacidade de 5,00 m³ – marca Massey Fergsson – modelo 65X.
 - 1 camionete pick-up capacidade de – marca FORD .

- 1 trator com carreta fixa – capacidade 4,00 m³ – marca Massey Ferguson.



CAMINHÃO COLETOR-COMPACTADOR



CAMINHÃO COLETOR RESERVA



TRATOR COM CARRETA BASCULANTE



TRATOR COM CARRETA FIXA.

- Equipamentos em operação: 1 caminhão de 10,00 m³ .
- Equipe de trabalho: - diurna: 1 equipe com 1 motorista e 5 coletores.
- noturna: 1 equipe com 1 motorista e 4 coletores .
- Periodicidade: - área central: de segunda a sábado.
- demais áreas (bairros periféricos): em dias alternados (segunda, quarta e sexta / terça, quinta e sábado).
- Quantidade de viagens por dia: média de 5 viagens por dia.
- Tipo de resíduos coletados: resíduos domiciliares em geral, incluindo resíduos de atividades comerciais e prestação de serviços e resíduos comuns das indústrias.

16.6.2. Coleta e transporte de Resíduos de Serviços de Saúde.

- Agente responsável: CLH (empresa privada).
- Equipamentos utilizados: veículo tipo “Furgão” com capacidade de 3,00 m3.
- Periodicidade: 2 vezes por semana na terça e na sexta-feira.
- Quantidade coletada: total médio 500 kg/mês.
- Transporte: veículo tipo “furgão” com capacidade de 3,00 m3 com destino para Estação de Tratamento em São Jose do Rio Preto.
- Custos Operacionais:

PERÍODO 2007	COLETA/TRANSPORTE	TRATAMENTO/Disp. FINAL
JANEIRO	2.305,20	2.796,13
FEVEREIRO	2.086,03	2.218,89
MARÇO	2.236,54	2.348,06
ABRIL	2.955,35	3.119,3
MAIO	2.179,23	2.507,76
JUNHO	2.818,75	3.049,98
JULHO	3.466,04	3.633,41
AGOSTO	2.044,75	2.283,36
SETEMBRO	2.590,19	2.830,50
OUTUBRO	2.314,75	2.570,38
NOVEMBRO	2.681,54	2.622,55
DEZEMBRO	4.973,06	5.236,11
TOTAL	32.651,43	35.216,43
MÉDIA MENSAL	2.720,95	2.934,70

TABELA 28. CUSTOS OPERACIONAIS



ACONDICIONAMENTO DE RSS



ACONDICIONAMENTO DE RSS.

16.6.3. Coleta e transporte de Resíduos de Agrotóxicos.

- 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 no município de Jales, 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.

16.6.4. Coleta e transporte de pneus inservíveis.

- Agente responsável: ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.
- Local: Galpão coberto localizado em área pertencente à Prefeitura Municipal (Recinto de Festas).
- Procedimento: Empresas privadas do setor encaminham os pneus inservíveis e depositam em galpão coberto localizado no aterro controlado. Posteriormente a cada três meses a ANIP recolhe todo material e são destinados a fornos industriais.
- Quantidade recolhida: 8,00 toneladas/mês..



GALPÃO DE DEPÓSITO DE PNEUS INSERVÍVEIS.



DISPOSIÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS.

16.6.5. Coleta e transporte de resíduos recicláveis

- Agente responsável: Projeto Luxo do Lixo.
- Equipamento utilizado: - 1 caminhão marca General Motors –ano 1986 – capacidade de 20,00 m³ – modelo D-40.

- 1 Trator com carreta acoplada.

- Local: galpão coberto localizado em área pública municipal.
- Periodicidade: segunda e terça-feira.
- Equipe de trabalho: 13 funcionários, remuneração média de R\$ 500,00.



GALPÃO COBERTO PARA RECICLAGEM



VEÍCULO DE COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS

16.7. Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

TIPO	TRATAMENTO	DISPOSIÇÃO FINAL
RESÍDUOS DOMICILIARES	INEXISTENTE	ATERRO SANITÁRIO
RESÍDUOS DO COMÉRCIO E SERVIÇOS	INEXISTENTE	ATERRO SANITÁRIO
RESÍDUOS INDUSTRIAIS	INEXISTENTE	ATERRO SANITÁRIO
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	AUTOCLAVAGEM E TRITURAÇÃO	ATERRO SANITÁRIO EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS	INEXISTENTE	INDÚSTRIAS DE ORIGEM
RESÍDUOS DE PNEUS INSERVÍVEIS	INEXISTENTE	QUEIMA EM INDÚSTRIAS
RESÍDUOS ESPECIAIS DE PILHAS, BATERIAS E LAMPADAS EM GERAL	INEXISTENTE	ATERRO SANITÁRIO
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	INEXISTENTE	ÁREA PÚBLICA E ESTRADAS RURAIS
RESÍDUOS DE VEGETAÇÃO	INEXISTENTE	ÁREA PÚBLICA
RESÍDUOS DE VARRIÇÃO	INEXISTENTE	ATERRO SANITÁRIO

Tabela 29. Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

16.8. Aterro Sanitário Municipal

- O Aterro Sanitário do município localiza-se na Rodovia Estadual SP-320 – Rodovia Euclides da Cunha, distante aproximadamente 2.000 metros do perímetro urbano do município, conforme croqui anexo.
- O Aterro Sanitário está inserido numa área de 60.384,72 m², cujo projeto prevê a instalação de 4 células de 150,00 m x 40,00 m, totalizando uma área total para recebimento de 24.000,00 m². Possui uma vida útil prevista em projeto para 10 anos.
- As atividades foram iniciadas em janeiro de 2006, e até a presente data ocupa uma área aproximada de 4.300,00 m², equivalente a 70 % da primeira célula (Nº 01).
- A operação do Aterro Sanitário é de responsabilidade de uma empresa privada (Monte Azul Ferraz), que realiza o controle de entrada dos veículos autorizados para descarga dos resíduos e periodicamente entrega um Relatório de Descarga de Resíduos. É responsável por toda manutenção da área do Aterro Sanitário.
- Custos Operacionais:

PERÍODO/2007	CUSTO DE OPERAÇÃO (R\$)
JANEIRO	35.474,95
FEVEREIRO	70.749,90
MARÇO	35.374,95
ABRIL	39.450,12
MAIO	36.733,34
JUNHO	36.733,34
JULHO	36.733,34
AGOSTO	36.733,34
SETEMBRO	36.733,34
OUTUBRO	36.733,34
NOVEMBRO	36.733,34
DEZEMBRO	73.466,68
TOTAL	511.649,98
MÉDIA MENSAL	42.637,50

TABELA 30. Custos Operacionais

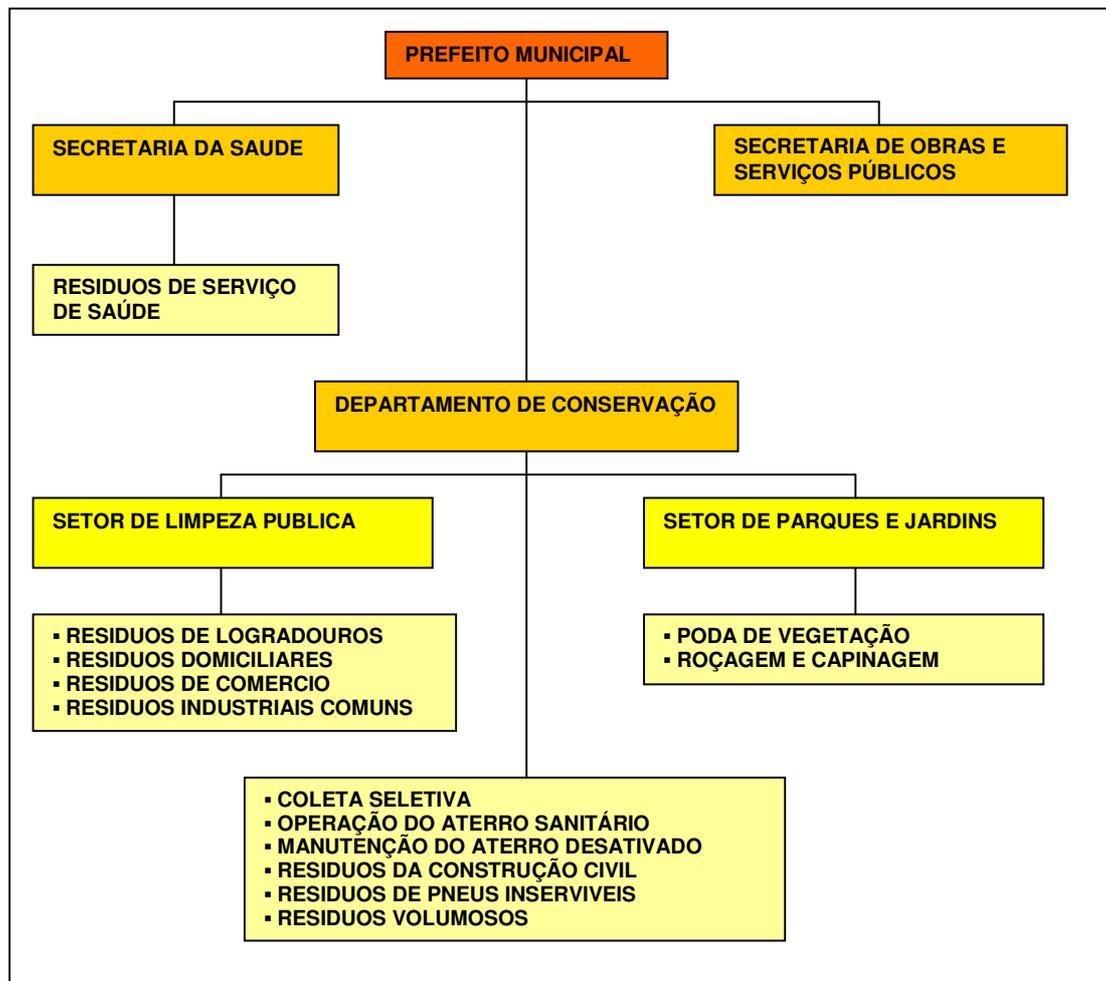


AREA DO ATERRO SANITÁRIO



CÉLULA DO ATERRO SANITÁRIO

16.9. Estrutura Administrativa



16.10. Diagnóstico Geral do Sistema de Resíduos Sólidos do município.

▪ Limpeza de logradouros públicos:

1. Número adequado de varredores para atendimento do perímetro central
2. Ausência de varredores para atendimento nos bairros periféricos.
3. Grau médio de reclamações da população
4. Capacitação adequada dos varredores
5. Equipamentos em bom estado de conservação
6. Vestuário e equipamentos de segurança dos varredores adequados.
7. Presença de resíduos dispostos inadequadamente nas estradas rurais.
8. Presença de resíduos dispostos inadequadamente em lotes não edificadas
9. Presença de materiais de construção dispostos nos passeios públicos.



RESÍDUOS DISPOSTOS EM ESTRADAS RURAIS



RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO NOS PASSEIOS



EQUIPAMENTOS DE LIMPEZA ADEQUADOS



RESÍDUOS DISPOSTOS EM LOTES VAZIOS

▪ Acondicionamento

1. Falta de padronização no acondicionamento dos resíduos.
2. Necessidade de ampliação dos coletores públicos de resíduos
3. Necessidade de manutenção dos coletores públicos existentes
4. Ausência de dispositivos para acondicionamento de resíduos especiais.
5. Ampliação dos coletores de recicláveis próximos à espaços públicos.



LAMPADAS SEM ACONDICIONAMENTO ADEQUADO



AMPLIAÇÃO DOS COLETORES FIXOS

▪ Coleta e transporte de resíduos:

1. Caminhão coletor-compactador em boas condições de uso.
2. Capacitação adequada dos operadores da coleta manual
3. Vestuário e equipamentos de segurança dos coletores adequados.
4. Equipamentos para coleta de resíduos de vegetação



CAMINHAO COLETOR EM BOAS CONDIÇÕES DE USO



NECESSIDADE DE AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS

▪ Tratamento:

1. Ausência de tratamento de resíduos de vegetação e varrição
2. Ausência de tratamento de resíduos domiciliares
3. Ausência de tratamento de resíduos da construção civil
4. Atendimento parcial do programa de coleta seletiva



AUSÊNCIA DE TRATAMENTO PARA RESÍDUOS DE VEGETAÇÃO E VARRIÇÃO.



AUSÊNCIA DE TRATAMENTO PARA RESÍDUOS DOMICILIARES.



AUSÊNCIA DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



AMPLIAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

▪ Destino Final:

1. Inexistência de monitoramento da área encerrada do antigo aterro em valas
2. Drenagem inadequada de águas pluviais na área encerrada do antigo aterro em valas.

3. Queima de resíduos de vegetação na área encerrada do antigo aterro em valas
4. Ausência de segregação dos resíduos dispostos no Aterro Sanitário, com diminuição da vida útil remanescente
5. Vegetação adequada no entorno da área do Aterro Sanitário
6. Cobertura regular dos resíduos na célula do Aterro Sanitário
7. Monitoramento regular do Aterro Sanitário
8. Manutenção adequada do Aterro Sanitário



DRENAGEM INADEQUADA NO ATERRO DESATIVADO



QUEIMA DE RESIDUOS NO ATERRO DESATIVADO



AUSENCIA DE SEGREGAÇÃO DE RESIDUOS NO ATERRO SANITÁRIO



MONITORAMENTO REGULAR DO ATERRO SANITÁRIO



VEGETAÇÃO ADEQUADA NO ENTORNO DO ATERRO



COBERTURA REGULAR DO ATERRO SANITÁRIO

▪ Outros comentários:

1. Área inadequada para disposição de resíduos de construção e demolição, devido à presença de espaços públicos no entorno e utilização de área encerrada do aterro sanitário.
2. Área inadequada para disposição de resíduos de vegetação (galhos, folhas e arvores) com incineração.
3. Ausência de programas de educação e conscientização ambiental para minimização e controle dos resíduos sólidos no município.
4. Ausência de legislação específica para resíduos sólidos.
5. Falta de conscientização da população relativa ao despejo de resíduos sólidos.
6. Existência de resíduos no sistema de drenagem urbana.
7. Poluição de mananciais por resíduos sólidos
8. Condições adequadas para acondicionamento dos resíduos nos loteamentos de veraneio.



ÁREA INADEQUADA PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE VEGETAÇÃO



PRESENÇA DE RESÍDUOS EM REDE DE DRENAGEM URBANA E CÓRREGOS DO ENTORNO DO MUNICÍPIO.



FALTA DE CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO NA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DOS RESÍDUOS.

16.11. 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.
- Manutenção do monitoramento do Aterro Sanitário do município.
- Controle da drenagem de águas pluviais no Aterro Sanitário evitando acúmulo de água localizado.
- Redução do tempo para cobertura dos resíduos dispostos no Aterro Sanitário.
- Adequação da barreira vegetal no entorno da área do Aterro Sanitário.
- Implantação de legislação específica referente a tarifas diferenciadas para geradores potenciais de resíduos.
- Implantação de legislação específica 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.
- Fiscalização e monitoramento do sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos especiais como pilhas, baterias e lâmpadas em geral.
- Implantação de pontos de entrega voluntária para resíduos especiais.
- Intensificação de campanhas e programas de educação ambiental na rede de ensino público 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.
- Ampliação de coletores públicos (lixeiros fixos) nas principais áreas do município e manutenção dos coletores existentes e danificados.
- Ampliação dos coletores de resíduos recicláveis em pontos estratégicos do município.
- Revitalização do programa de Coleta Seletiva no município e cadastramento das edificações contribuintes.
- Aquisição de equipamentos para coleta seletiva.

- 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 novo Aterro Sanitário, minimizando e selecionando os resíduos dispostos com o objetivo na ampliação da vida útil do empreendimento.
- Ampliação da atuação dos agentes da limpeza de logradouros em bairros periféricos
- Manutenção do programa de coleta de resíduos volumosos
- Implantação de mini-usina para compostagem de resíduos orgânicos
- Implantação de mini-usina de tratamento de resíduos da construção civil
- Adequação de área pública específica para disposição de resíduos de construção e demolição.
- 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.

17. 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 e proposta institucional para a futura gestão do sistema;

10. O diagnostico 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.

17.1. 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 10.399 edificações residenciais urbana e 287 rurais (veraneio).	400 ton/mês	Aterro Sanitário Municipal	10 anos
RESÍDUOS COMERCIAIS E DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Resíduos comuns gerados por 1.235 estabelecimentos comerciais e de serviços			
RESÍDUOS INDUSTRIAIS	Resíduos comuns gerados por 68 industrias			
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAUDE	Resíduos de serviços de saúde gerados por 66 estabelecimentos.	0,50 ton/mês	Usina de Tratamento de RSS (S. J. Rio Preto-Constroeste)	Contrato anual, renovável por prazo indeterminado.
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	Resíduos da construção civil gerados pelo setor público e privado	1.200 ton/mês	Área municipal (lixão encerrado) e estradas rurais	Prazo indefinido
RESÍDUOS ESPECIAIS	Resíduos de pilhas, baterias e lâmpadas	Ausência de dados	Aterro Sanitário Municipal	2 anos
RESÍDUOS DE PNEUS	Pneus usados e descartados	10 ton/mês	Recolhimento por empresa credenciada pela ANIP	Prazo indeterminado
RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS	Resíduos provenientes da varrição de logradouros públicos (folhas, galhos, papéis, areia, etc.)	60 ton/mês	Aterro Sanitário municipal	4 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

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

A estratégia geral do 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 na Estância Turística de Santa Fé do Sul/SP.

Tal estratégia vincula-se principalmente ao poder público municipal devido ao pequeno porte do município, que absorve grande parcela da responsabilidade do sistema, não apenas na geração de resíduos, mas também 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 discipline o cidadão 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.

Na Estância Turística de Santa Fé do Sul/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 pelas 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 da Estância Turística de Santa Fé do Sul/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.

17.3. 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 público em todas as esferas, contribuindo para a sustentabilidade política e econômica do sistema de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos da estância Turística de Santa Fé do Sul/SP.

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

17.4. DEFINIÇÃO E DESCRIÇÃO DE MEDIDAS E SOLUÇÕES DIRECIONADAS:**17.4.1. ÀS PRÁTICAS DE PREVENÇÃO À POLUIÇÃO**

MEDIDAS	SOLUÇÕES DIRECIONADAS
Ampliação dos 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
Implantação de pontos de entrega voluntária para resíduos especiais como pilhas, baterias e lâmpadas)	Eliminação da disposição inadequada dos resíduos especiais no aterro sanitário do município
Manutenção periódica da rede de drenagem de águas pluviais do município	Eliminação de pontos de alagamentos nos passeios e vias públicas
Programa de Coleta de Resíduos Volumosos	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

17.4.2. 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.
Revitalização do programa de coleta seletiva no município e reciclagem de resíduos	Redução de resíduos dispostos inadequadamente no aterro sanitário do município.

17.4.3. 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.

17.4.4. TRATAMENTO AMBIENTALMENTE CORRETO

MEDIDAS	SOLUÇÕES DIRECIONADAS
Manutenção do aterro sanitário do município	Manutenção do sistema atual para disposição final dos resíduos sólidos de acordo com a legislação vigente.
Manutenção do sistema de coleta , transporte , tratamento e destino final dos resíduos de serviço de saúde do município por agente privado especializado e credenciado.	Manutenção do atual sistema devido ao tratamento adequado dos resíduos de serviço de saúde gerados no município e de acordo com a legislação vigente.
Implantação de mini-usina para compostagem	Redução do volume de resíduos dispostos no aterro sanitário do município para ampliação da vida útil do empreendimento. Geração de composto orgânico para agricultura.
Compostagem dos resíduos de vegetação	Eliminação de locais de depósito de resíduos de vegetação em estradas e rodovias do município e queimas inadequadas. Geração de composto orgânico para agricultura.
Implantação de uma mini-usina para reciclagem dos resíduos da construção civil.	Redução do volume excessivo de materiais depositados em área publica 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.
Encaminhamento dos resíduos especiais à fonte geradora	Implantação de pontos de entrega voluntária dos resíduos especiais para encaminhamento á fonte geradora, para tratamento e destino final adequado e de acordo com a legislação vigente.

17.5. 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 pelo setor privado e público.	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	Porta a porta por equipe do Programa Luxo do Lixo.	Manutenção do sistema atual de coleta e revitalização com ampliação do programa.

17.6. 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 Sanitário Municipal	Manutenção do sistema	-	Aterro Sanitário Municipal
R. Comercio/serv.	Caminhão coletor/compactador	-	Aterro Sanitário Municipal	Manutenção do sistema	-	Aterro sanitário Municipal
R. Industrial	Caminhão coletor/compactador	-	Aterro Sanitário Municipal	Manutenção do sistema	-	Aterro Sanitário Municipal
R. Const. Civil	Caçambas removíveis públicas e privadas	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 Saúde	Camionete furgão de empresa privada e credenciada	Condições adequadas e de acordo com a legislação vigente	Aterro Sanitário Privado, 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	Inexistente	Aterro Sanitário Municipal	Pelo gerador	Implantação de unidade de recebimento no município.	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 Jales	Reutilização, reciclagem e aterro sanitário	Manutenção do sistema	Implantação de unidade de recebimento no município	Manutenção do sistema
R. Recicláveis	Caminhão, trator e carrinhos manuais.	Galpão de reciclagem	Reciclagem e reutilização.	Manutenção do sistema	Galpão de reciclagem	Reciclagem e reutilização

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

17.8. ÁREAS PARA FUTURAS INSTALAÇÕES DE RECEBIMENTO DE RESÍDUOS.

VIDE ANEXOS.

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

17.9.1. ACONDICIONAMENTO

TIPO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO PROPOSTA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Acondicionamento inadequado	Acondicionamento em sacos plásticos resistentes dispostos em recipientes fechados.	2 anos
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST.SERVIÇOS	Acondicionamento inadequado		-
RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMUNS	Acondicionamento inadequado		-
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 nas propriedades rurais	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	-

17.9.2. 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 quando volumes elevados	-
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 e setor privado	Coleta pela Prefeitura Municipal e setor privado	-
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	2 anos
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	-

17.9.3. 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 e empresas privadas	Manutenção do sistema de transporte	-
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 voluntária	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	-

17.9.4. TRATAMENTO

TIPO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO PROPOSTA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Parcial com coleta seletiva	Revitalização da coleta seletiva e implantação da compostagem	1 ano
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST.SERVIÇOS	Parcial com coleta seletiva	Revitalização da coleta seletiva e implantação da compostagem	1 ano
RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMUNS	Parcial com coleta seletiva	Revitalização da coleta seletiva e implantação da compostagem	1ano
RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	Desinfecção com autoclavagem e trituração dos resíduos inertes	Manutenção do sistema de tratamento	-
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	2 anos
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Reciclagem	Responsabilidade do fabricante ou importador	-

17.9.5. DESTINO FINAL

TIPO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO PROPOSTA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Aterro Sanitário municipal	Aterro Sanitário municipal	-
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST.SERVIÇOS	Aterro Sanitário municipal	Aterro Sanitário municipal	-
RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMUNS	Aterro Sanitário municipal	Aterro Sanitário municipal	-
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 Sanitário municipal	Responsabilidade do fabricante/importador	2 anos
RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS	Aterro Sanitário municipal	Aterro Sanitário municipal	1-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Responsabilidade do fabricante/importador	Responsabilidade do fabricante/importador	-

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

17.10.1. DIAGNOSTICO

A Estância Turística de Santa Fé do Sul promove em parceria com a pastoral Social, o Programa “Luxo do Lixo”, para recolhimento dos resíduos recicláveis e posterior comercialização dos produtos reciclados.

O programa desenvolve-se em área pública cedida pela Prefeitura Municipal que dispõe de um galpão coberto com área aproximada de 200,00 m² com equipamentos para prensagem e acondicionamento dos produtos.

Dispõe de um caminhão F-4000 com capacidade de 20,00 m³, cedido pela Prefeitura Municipal e um Trator com carreta acoplada adquirido com recursos do próprio programa.

Possui um quadro de 13 funcionários provenientes dos catadores de rua com um salário médio de R\$ 400,00/mês mais produtividade mensal em torno de R\$ 100,00.

Processa em média de 50 a 60 toneladas de resíduos reciclados que são posteriormente comercializados.

Possui um cadastro de 87 catadores de rua que auxiliam na coleta de resíduos recicláveis.

O empreendimento possui as seguintes características:

- abrangência parcial do programa de coleta seletiva na área urbana do município;
- presença significativa de resíduos recicláveis dispostos no aterro sanitário;
- ausência de equipamentos de segurança e vestuário adequados para manipulação dos resíduos e preservação da saúde dos operadores;
- equipamentos de transporte e manipulação adequados;
- local adequado para armazenamento dos resíduos recicláveis em galpão coberto com sanitários e equipamentos para prensagem;
- ausência de cadastramento das unidades residenciais e comerciais que participam do programa de coleta seletiva;
- necessidade de renovação dos veículos para coleta dos resíduos recicláveis;
- elevada discriminação social pelas atividades desenvolvidas pelos catadores;

17.10.2. AÇÕES DIRETAS E SOCIAIS PARA INCLUSÃO SOCIAL

- revitalização do programa de coleta seletiva no município;
- cadastramento das edificações que participam do programa de coleta seletiva;
- capacitação técnica, orientação profissional e educacional das famílias de catadores;
- fortalecimento da entidade organizada dos recicladores e catadores de rua em parceria com o segmento público 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 de rua 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;
- 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.

17.11. 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 da Estância Turística de Santa Fé do Sul/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 novos empreendimentos relacionados aos resíduos

sólidos gerados - são escassos devido ao porte do município, 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 da Estância Turística de Santa Fé do Sul e a projeção futura para novos empreendimentos.

17.11.1. 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. 840.000 unid/ano)	Recursos municipais da venda de recicláveis	84.000,00/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. 90.000 unid/ano)	Recursos municipais	13.500,00/ano	imediato
		Implantação de 92 coletores pub. de lixo E 25 coletores de recicláveis	Rec. Mun./ Convênios	38.000,00	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	10.000,00/ano	Imediato
Resíduos da construção	Gerador	-	Iniciativa privada	-	4 anos
Resíduos de pneus	Recursos municipais	-	-	-	-
Resíduos de atividades rurais	Gerador	Construção de unidade de recebimento	Iniciativa público/privado	150.000,00	4 anos
Resíduos especiais	Gerador	Aquisição de recipientes especiais	Recursos municipais	10.000,00	2 anos
Resíduos de óleos lub.	Gerador	-	Gerador	-	-

17.11.2. COLETA/TRANSPORTE

TIPO	FONTE DE RECURSOS ATUAL	INVESTIMENTOS PROGRAMADOS	FONTE DE RECURSOS PROGRAMADA	VALOR ESTIMADO R\$	PRAZO PARA EXECUÇÃO
Resíduos domiciliares	Caminhão c/ recursos estadual/federal	-	Convenio com o Governo Federal ou Estadual	-	4 anos
Resíduos do comercio/prestação de serviços	-	Aquisição de caminhão para coleta seletiva		100.000,00	
Resíduos de logradouros públicos					
Resíduos industriais comuns	Gerador	-	Gerador	-	-
Resíduos de serviço de saúde	Gerador	-	Gerador	-	-
	Recursos municipais		Recursos municipais	-	-
Resíduos da construção civil	Recursos municipais e Iniciativa privada	-	Recursos municipais e Iniciativa privada	-	-
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	-	-

17.11.3. 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.	Recursos municipais	200.000,00 (mini-usina)	1 ano
Resíduos do comércio/prestação de serviços	-				
Resíduos de logradouros públicos	-	Aquisição de triturador de galhos.		50.000,00	2 anos
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	250.000,00	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	-	-

17.11.4. DESTINO FINAL

TIPO	FONTE DE RECURSOS ATUAL	INVESTIMENTOS PROGRAMADOS	FONTE DE RECURSOS PROGRAMADA	VALOR ESTIMADO	PRAZO PARA EXECUÇÃO
Resíduos domiciliares	Recursos municipais	-	Recursos Municipais	-	-
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	-	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	-	-

17.12. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO**17.12.1. ACONDICIONAMENTO**

SISTEMA	SERVIÇOS/OBRAS	ETAPAS				TOTAL EM R\$
		2008	2009	2010	2011	
ACONDICIONAMENTO	AQUISIÇÃO DE SACOS PLASTICOS P/A RESÍDUOS DOMICILIARES (POP. CARENTE)	-	-	84.000,00	84.000,00	168.000,00
	AQUISIÇÃO DE SACOS PLASTICOS (100 L) PARA RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS	13.500,00	13.500,00	13.500,00	13.500,00	54.000,00
	AQUISIÇÃO DE COLETORES PUBLICOS PARA RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PUBLICOS	-	38.000,00	-	-	38.000,00
	AQUISIÇÃO DE EMBALAGENS PARA RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAUDE (SETOR PÚBLICO)	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	40.000,00
	AQUISIÇÃO DE RECIPIENTES PARA RESÍDUOS ESPECIAIS (PILHAS, BATERIAS E LAMPADAS)	-	10.000,00	-	-	10.000,00
	AQUISIÇÃO DE COLETORES DE RECICLÁVEIS					
TOTAL		23.500,00	71.500,00	107.500,00	107.500,00	310.000,00

17.12.2. TRATAMENTO

SISTEMA	SERVIÇOS/OBRAS	ETAPAS				TOTAL EM R\$
		2008	2009	2010	2011	
TRATAMENTO	IMPLANTAÇÃO DE MINI-USINA DE COMPOSTAGEM DE LIXO DOMICILIAR	200.000,00	-	-	-	200.000,00
	IMPLANTAÇÃO DE MINI-USINA P/A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	-	-	-	250.000,00	250.000,00
	AQUISIÇÃO DE TRITURADOR DE GALHIOS	-	50.000,00	-	-	50.000,00
TOTAL		200.000,00	50.000,00	-	250.000,00	500.000,00

17.12.3. COLETA E TRANSPORTE

SISTEMA	SERVIÇOS/OBRAS	ETAPAS				TOTAL EM R\$
		2008	2009	2010	2011	
COLETA E TRANSPORTE	COLETA E TRANSPORTE DE RSS PÚBLICOS	5.700,00	5.700,00	5.700,00	5.700,00	22.800,00
	AQUISIÇÃO DE CAMINHÃO P/A COLETA SELETIVA				100.000,00	100.000,00
TOTAL		5.700,00	5.700,00	5.700,00	105.700,00	122.800,00

17.12.3. DESTINO FINAL

SISTEMA	SERVIÇOS/OBRAS	ETAPAS				TOTAL EM R\$
		2008	2009	2010	2011	
DESTINO FINAL- ATERRO SANITÁRIO	-	512.000,00	512.000,00	512.000,00	512.000,00	2.048.000,00
TOTAL		512.000,00	512.000,00	512.000,00	512.000,00	2.048.000,00

18. Modelo de lei para implantação da Política Municipal de Resíduos Sólidos da Estância Turística de Santa Fé do Sul/SP.

Estabelecido o diagnóstico atual dos resíduos sólidos da Estância Turística de Santa Fé do Sul/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 público 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 pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no município e região.

18.1. 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 diagnóstico 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 práticas 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, tributárias, creditícias e administrativas que inibam ou restrinjam a produção de bens e a produção de serviços com maior impacto ambiental;
- X- os incentivos à gestão regionalizada dos resíduos sólidos;
- XI- a divulgação de dados e informações incluindo os programas, as metas, os indicadores e os relatórios ambientais;
- XII- a disseminação de informações sobre técnicas de prevenção da poluição, de minimização, de tratamento e destinação final de resíduos;
- XIII- a educação ambiental;
- XIV- a gradação de metas, em conjunto com os setores produtivos, visando a redução na fonte e a reciclagem de resíduos que causem riscos à saúde pública e ao meio ambiente;
- XV- o incentivo à certificação ambiental de produtos;
- XVI- o incentivo à autodeclaração ambiental na rotulagem dos produtos;
- XVII- o incentivo às auditorias ambientais;
- XVIII- o incentivo ao seguro ambiental;
- XIX- o incentivo mediante programas específicos para implantação 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 implementação de processos que utilizem tecnologias limpas.

18.2. Da Gestão dos Resíduos Sólidos

A gestão dos resíduos sólidos devera observar a seguinte seqüência de ações:

- I- a eliminação ou a redução da geração de resíduos na fonte;
- II- a minimização dos resíduos gerados;
- III- o adequado acondicionamento, coleta e transporte seguro e racional dos resíduos;
- IV- a recuperação ambientalmente segura de materiais, substancias ou de energia dos resíduos ou produtos descartados;
- V- o tratamento ambientalmente seguro dos resíduos, contemplando o conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzam a minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;
- VI- a disposição 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.

18.3. 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 pública 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 pública;
- 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, além dos locais e horários de entrega dos resíduos.

18.3.1. 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.

18.3.2. 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- contenham substâncias 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.

18.3.3. 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.

18.3.4. 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.

18.4. Dos Resíduos Industriais

18.4.1. Das responsabilidades

Competirá 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 á 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.

18.4.2. 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.

18.4.3. 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.

18.4.4. 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.

18.4.4.1. 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.

18.5. Dos Resíduos de Serviço de Saúde

18.5.1. 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 a estabelecimentos de saúde;

XXI- outros serviços relacionados ao atendimento em saúde.

18.5.2. 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.

18.5.3. Da responsabilidade dos geradores

Competirá 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 á coleta externa, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades ambientais e de saúde publica competentes;

VI- o transporte externo, tratamento e destinação final dos resíduos na forma prevista nas normas aplicáveis.

18.5.4. 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.

18.5.5. 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.

18.5.6. 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.

18.6. Dos Resíduos de Atividades Rurais

18.6.1. 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.

18.6.3. 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.

18.6.4. 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.

18.6.5. 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.

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

18.7.1. Das responsabilidades

Competirá ao administrador dos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, postos de fronteiras e estruturas similares à 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.

18.7.2. 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.

18.7.3. 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.

18.7.4. 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.

18.7.5. 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.

18.7.6. 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.

18.8. Dos Resíduos da Construção Civil**18.8.1. 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.

18.8.2. 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.

18.8.3. 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.

18.8.4. 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.

18.8.5. 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.

18.9. Dos Resíduos Especiais

18.9.1. 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.

18.9.2. 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.

18.9.2.1. 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 às

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.

18.9.2.2. 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.

18.9.2.3. Da reutilização

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

18.9.2.4. 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 a 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.

18.9.3.5. 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 pela existência de instalações adequadas para destinação final.
- d) As indústrias 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.

18.9.3.6. Dos postos e centrais de recebimento

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

18.9.4. Das Pilhas, Baterias e Assemelhados

18.9.4.1. 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.

18.9.4.2. 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 às normas ambientais e de saúde pública pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos.

18.9.4.3. Da proibição na destinação final

Ficam proibidas as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias usadas de qualquer 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.

18.9.4.4.. 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.

18.9.5. Das lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista.

18.9.5.1. 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.

18.9.6. Dos Pneus

18.9.6.1. 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.

18.9.6.2. Da destinação final adequada de pneus

Considera-se destinação final adequada de pneus inservíveis, mediante prévia 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 prévia 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 sob 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, substancias ou produtos;

III- a recuperação de materiais e produtos por meio de processos industriais.

18.9.7. Dos Óleos Lubrificantes e Assemelhados

18.9.7.1. 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.

18.9.7.2. Das 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.

18.9.7.3. 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.

18.9.7.4. 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.

18.9.7.5. 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.

18.10. Dos Resíduos Perigosos**18.10.1. 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.

18.10.2. Da responsabilidade

É de responsabilidade dos geradores o gerenciamento completo dos resíduos perigosos por eles gerados, 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.

18.10.3. 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.

18.10.4. 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.

18.11. Dos Métodos de Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos

18.11. 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 sistema 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 de 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.

18.12. 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.

18.12.1. Dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos

18.12.1.1 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.

18.12.1.2. 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.

18.12.2. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

18.12.2.1. 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.

18.12.2.2. 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.

18.12.3. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos

18.12.3.1. 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.

18.12.3.2. 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) a 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;

18.12.4. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Industriais

18.12.4.1. 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.

18.12.4.2. 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) a 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.

18.12.4.3. 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.

18.12.4.4. 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.

18.12.5. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**18.12.5.1. 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.

18.12.5.2. 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.

18.12.6. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Atividades Rurais

18.12.6.1. 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.

18.12.6.2. 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) a 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;

18.12.7. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, postos de fronteira e estrutura similares.

18.12.7.1. 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.

18.12.7.2. 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;

18.12.8. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

18.12.8.1. 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.

18.12.8.2. 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.

18.12.8.3. 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) a 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.

18.13. Da Informação e da Educação Ambiental

18.13.1. 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.

18.13.2. 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.

18.13.3. 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 discipline os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos.

19. 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.

20. ANEXOS

20.1. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

20.2. PLANTA DOS COLETORES FIXOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

20.3. PLANTA DO SISTEMA DE VARRIÇÃO PÚBLICA

20.4. PLANTA DE ÁREAS PARA RECEBIMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

20.5. PLANTA DO GALPÃO DE RECICLAGEM E COMPOSTAGEM

20.6. PLANTA DA MINI-USINA DE RECICLAGEM DE ENTULHOS