PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE MESÓPOLIS

MUNICÍPIO DE MESÓPOLIS/SP

VOLUME I

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICÍPIO DE MESÓPOLIS/SP

Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do município de Mesópolis/SP, pertencente à Bacia Hidrográfica Turvo/Grande.

Título: Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

Local: Município pertencente à Bacia Hidrográfica do Turvo-Grande

Tomador: Prefeitura Municipal de Mesópolis/SP

Recursos: Prefeitura Municipal

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72

e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com

Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

INDICE - VOLUME I

1.	**INTRODUÇÃO**		6
2.	**OBJETIVO**		8
	2.1	Objetivo Geral	8
	2.2	Objetivos específicos	8
3.	**CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**		9
	3.1	Aspectos históricos	9
	3.2	Aspectos Físicos e Geográficos	14
	3.3	Infra estrutura	15
	3.4	Índice de Desenvolvimento Humano	15
	3.5	Esporte, Cultura e Turismo	15
	3.6	Educação	16
	3.7	Saúde	16
	3.8	Finanças Públicas	16
	3.9	Dados Populacionais	16
4.	**CARACATERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI**		17
	4.1	Aspectos gerais	17
	4.2	Localização da UGHRI, acessos e limites	17
	4.3	Socioeconomia	32
	4.4	Localização da UGRHI, acessos e limites	41
	4.5	Municípios que compõem a URGHI	41
5.	**RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS**		42
	5.1	Definição	42
	5.2	Classificação	42
	5.3	Características dos Resíduos Sólidos	44
	5.4	Influência das características dos Resíduos Sólidos no planejamento do sistema de Limpeza Urbana.	47
	5.5	Processos de determinação das principais características físicas	48
	5.6	Projeção das quantidades de resíduos sólidos urbanos	50
6.	**ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**		51
	6.1	Conceito	51
	6.2	Importância do acondicionamento adequado - Evitar acidentes;	51
	6.3	Características dos recipientes para acondicionamento -	51

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Peso máximo de 30 kg, quando manual
6.4 Formas de acondicionamento 51
7. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 54
7.1 Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares 54
7.2 Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde 58
8. LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS 62
8.1 Importância na limpeza de logradouros públicos 62
8.2 Tipos de Resíduos nos Logradouros 62
8.3 Atividades de limpeza nos Logradouros 63
8.4 Redimensionamento de Roteiros da Varrição Manual 63
8.5 Equipamentos Manuais para Varrição de Logradouros 64
8.6 Equipamentos mecanizados para varrição de logradouros 64
8.7 Serviços de Capina e Raspagem 65
8.8 Serviços de Roçagem 65
8.9 Equipamentos Mecânicos para roçagem de mato 66
8.10 Redução de Lixo Público 66
8.11 Outras atividades relacionadas à limpeza urbana 66
9. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS 67
9.1 Definição 67
9.2 Condições gerais 67
9.3 Características dos recipientes 67
9.4 Tipos de recipientes 68
9.5 Quadros comparativo de vantagens e desvantagens dos recipientes 68
9.6 Recomendações gerais 69
10. RECICLAGEM E COLETA SELETIVA 71
10.1 Educação Ambiental 71
10.2 Estratégias da Coleta Seletiva 72
10.3 Coleta Seletiva no Brasil 74
10.4 Vantagens e Desvantagens da Coleta Seletiva 74
11. TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 76
11.1 Conceituação 76
11.2 Tratamento de Resíduos Domiciliares 76
11.3 Tratamento de Resíduos Domiciliares Especiais 81
11.4 Tratamento de resíduos de fontes especiais 84
12. DISPOSIÇÃO FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS 88
12.1 Aterro Sanitário 88

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

12.2	Tratamento do Chorume	96
12.3	Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	99
12.4	Drenagem de Gases	99
12.5	Monitoramento Ambiental	100
12.6	Monitoramento Geotécnico e Topográfico	101
12.7	Aterro Controlado	101
12.8	Recuperação Ambiental de Lixões	102
12.9	Disposição Final de Resíduos Sólidos Domiciliares	103
12.10	Disposição Final dos Resíduos de Fontes Especiais	104
13.	**GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**	107
13.1	Conceituação	107
13.2	Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos	108
13.3	Experiências de países do mundo na Gestão de Resíduos Sólidos	110
13.4	Considerações finais	115
14.	**INVENTÁRIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS - CETESB**	117
14.1	Metodologia	117
15.	**LEGISLAÇÃO**	121
15.1	Legislação Federal	121
15.2	Legislação Estadual	123
16.	**NORMAS TÉCNICAS**	126

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

1.INTRODUÇÃO

A ausência de políticas públicas concretas e estudos técnicos específicos dos resíduos sólidos urbanos, proporciona um dos maiores problemas enfrentados pelas administrações públicas e privadas, o que conseqüentemente gera inúmeros conflitos urbanos com sérios problemas políticos, sociais, técnicos, econômicos, ambientais e sobretudo de saúde pública. O crescimento populacional de 1,17% (segundo fontes do IBGE-2010) no país, e índices relativamente mais elevados em alguns municípios brasileiros, reflete direta e proporcionalmente no aumento da geração de resíduos sólidos nos municípios, ampliando o quadro dramático enfrentado pelas administrações públicas e privadas.

Com a elevação na geração de resíduos, aumenta consideravelmente os custos das operações envolvidas com a limpeza, coleta, tratamento e disposição final dos resíduos. Por outro lado, a crescente preocupação com a escassez e exploração demasiada dos recursos naturais de fontes não renováveis, induz a uma busca pelo desenvolvimento de forma sustentável. Portanto é necessária a busca de alternativas como a minimização do uso dos recursos naturais, a redução, reutilização e reciclagem dos materiais gerados, com vistas ao controle e a prevenção da poluição ambiental, principalmente a poluição dos mananciais da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande.

Como a geração de resíduos provém em sua maioria pelas atividades humanas, dificilmente será eliminada ou reduzida à 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

geração de resíduos sólidos. Em suma, toma-se necessário um planejamento integrado com amplo envolvimento da sociedade em geral, em busca de uma boa gestão e um bom gerenciamento na questão dos resíduos sólidos, considerando que um planejamento adequado nesta questão, envolve diretamente a Bacia Hidrográfica a qual pertence o município de Mesópolis*/SP,* pois os resíduos sólidos são considerados como um dos maiores poluentes de suas águas.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo geral

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

I - preservar a saúde pública

11 - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente

111 - assegurar a utilização adequada e racional dos recursos naturais IV - disciplinar o gerenciamento dos resíduos

V - gerar benefícios sociais e econômicos.

2.2. Objetivos Específicos

2.2.1. Diagnosticar a situação atual dos Resíduos Sólidos no município de Mesópolis/*SP.*

2.2.2. Analisar os dados coletados e fazer estudos referentes à geração de resíduos, sistema de coleta, sistema de transporte, tratamento, destinação final, e, programas implantados em vigência.

2.2.3. Propor 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE MESÓPOLIS

3.1. Aspectos históricos

Distrito criado com a denominação de Mesópolis, por Lei n.8092, de 28 de fevereiro de 1964, no município de Paranapuã.

Elevado à categoria de município com a denominação de Mesópolis, por Lei Estadual n.7644, de 30 de dezembro de 1991, desmembrado de Paranapuã, com sede no antigo Distrito de Mesópolis.

Sua instalação verificou-se no dia 01 de janeiro de 1993. Assim, permanecendo em divisão territorial datada de 17 de julho de 1999. (Fonte IBGE).

3.1.1. Caracterização física

3.1.1.1 Geologia

As unidades geológicas que afloram na área da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande 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 aqüífero 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).

3.1.1.2. Geomorfologia

A bacia hidrográfica do Turvo/Grande 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).

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

3.1.1.2.1 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 ás 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 medias.

3.1.1.3. 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).

3.1.1.3.1. 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 oestenoroeste 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

fenômeno será tanto maior quanto mais declivoso for o relevo.

3.1.1.3.2. Podzólicos Vermelho Amarelos: constituem, na UGRHI, uma classe de solos arenosos, bem desenvolvidos, com boa drenagem e normalmente ácidos. Originam-se dos sedimentos cretáceos da Bacia Bauru, aparecendo em relevo de colinas amplas, médias ou morrotes alongados e espigões, distribuindo-se, portanto, em praticamente toda a UGRHI do Turvo/Grande.

Dada a diversidade de situações em que ocorrem e aos atributos de interesse agronômico, 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 agronômico.

3.1.1.3.3. Solos Litólicos: são solos de pequena espessura (20 em 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 Turvo/Grande, ou seja, nos setores de cabeceiras dos afluentes do Turvo/Grande.

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.

3.1.1.3.4. 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

3.1.1.3.5. Latossolos Vennelho 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 das sub-bacias do Turvo/Grande.

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 Turvo/Grande 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

3.1.1.4.1. Caracterização climática da Bacia do Turvo/Grande

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 media 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 medias 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.

Tipo Climático	Símbolo	Total de chuva no período seco	Temperatura média no mês mais quente	Temperatura média no mês mais frio
Tropical úmido com Invern oseco	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 1 *B* °c

3.1.1.5. Uso e Ocupação do Solo

Para elaboração do mapa de Uso e Ocupação de Solo da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande, 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/EASIIPEACE 6.2.2, a partir do Classificador Supervisionado DE MÁXIMA 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 Mesópolis 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, alem de pastagens de vegetação espontânea que sobrevém aos desmatamentos, podendo ou não ser melhoradas com espécies gramíneas exóticas. Incluem-se as coberturas residuais baixas, ate 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 Mesópolis há predominância de pastagens e, em geral são predominantes em toda Bacia.

3.2. Aspectos Físicos e Geográficos

Físico: O município de Mesópolis está localizado no Estado de São Paulo, tendo acesso através da SP-348 (Rodovia dos Bandeirantes) / SP-310 (Rodovia Washington Luiz) / SP-320 (Rodovia Euclídes da Cunha) / SP-543 (Rodovia Percy Waldir Semeguini) / Rodovia Municipal de Ligação de Ouroesta à SP-181/463 / SP-181/463 (Rodovia Doutor Léo Lucchese) / Rodovia Municipal de Ligação de Populina à Mesópolis.

Municípios limítrofes: Paranapuã, Populina, Itarumã, e Santa Clara d'Oeste.

Fonte: Mapa Rodoviáio - DER – Estado de São Paulo

Geográfico: Latitude 19º57'59" Longitude 50º38'17"

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- Extensão Territorial: 149,71 km².
- Distancia da capital do Estado: 570 km.
- Bacia Hidrográfica: Turvo/Grande.
- Altitude: 400 metros acima do nível do mar.
- Temperatura média: 23° C
- Topografia: plana, levemente ondulada.
- Clima: tropical úmido.

3.3. Infra-estrutura

• Transporte: - SP-320 - Rodovia Euclides da Cunha
- Energia Elétrica: Elektro S/A.
- Saneamento Básico: SABESP/SP.
- Telecomunicação: TELEFONICA S/A
- Habitação: Departamento Municipal de Obras.

3.4. índice de Desenvolvimento Humano

- IDH-M : 0,640
- IDH-M Renda: 0,640
- IDH-M Longevidade: 0,747
- IDH-M Educação: 0,810

3.5. Turismo, Esporte e Cultura

- Estádio Municipal
- Centro Comunitário
- Centro de Lazer do Trabalhador
- Recinto de Exposição e Feiras
- Praças Municipais

3.6. Educação

- Creche: 1 unidade municipal

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- Ensino Infantil: 1 unidade municipal.
- Ensino Fundamental e Médio: 1 unidade municipal.
- Ensino Fundamental e Médio: 1 unidade estadual.
- Ensino Médio : 1 unidade estadual.

3.7. Saúde

• Unidade Básica de Saúde

3.8. Finanças Públicas (2011)

- Receita geral: R$ 8.355.526,24
- Despesa geral: R$ 8.046.506,66
- PIB per capita: R$21.088,45 (em reais correntes) fonte: SEADE

3.9. Dados Populacionais

- População total: 1.882 habitantes (2010)
- Densidade populacional: 36,94 hab./lkm2

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI

4.1 Aspectos gerais

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

4.2 Mapa Diagnóstico e Mapa de Demandas

Seguindo-se a proposta orientativa da Deliberação CRH 62 (Conteúdo Mínimo do Plano de Bacia Hidrográfica, de 04.09.2006), com algumas adequações adotadas pela Equipe Técnica, considerando-se os seguintes aspectos diagnósticos gerais da UGRHI, na seqüência encontram-se o Mapa Diagnóstico da UGRHI 15 (**Desenho 1 – Anexo C**), onde estão tabulados e/ou espacializados os limites da UGRHI e Sub-Bacias; municípios e outros núcleos urbanos; malha viária; rede hidrográfica; demografia, cobertura vegetal e áreas protegidas por lei; ofertas e demandas de água; saneamento ambiental; suscetibilidade à erosão; vulnerabilidade dos aqüíferos; indicadores de qualidade da água e pontos de monitoramento de chuvas, descargas dos rios e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

O Mapa de Demandas (**Desenho 2 – Anexo C**) contém o Balanço oferta/demanda por sub-bacia, pontos de captação cadastrados, poços cadastrados, pontos de lançamento cadastrados; enquadramento dos corpos dá água; postos pluviométricos e fluviométricos; pontos de monitoramento de qualidade de água da CETESB.

O Mapa Diagnóstico (**Desenho 1 - ANEXO C**) foi elaborado na escala 1:250.000 e consta de um mapa central, contendo as principais informações gerais cartografáveis, complementado por 08 mapas (escalas variáveis) e

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

tabelas ou diagramas periféricos, que demonstram ou ilustram informações específicas em apoio ao entendimento do quadro geral da UGRHI 15.

A elaboração dos mapas teve como objetivo gerar um instrumento que contivesse as principais informações disponíveis de interesse ao planejamento dos recursos hídricos e que pudessem ser facilmente ilustradas. Quanto ao conteúdo, buscou-se atender ao estabelecido na Deliberação CRH Nº 62 (04 de setembro de 2006), acrescentando-se outras informações julgadas relevantes e em atendimento a solicitações a pleitos da própria Bacia.

A UGRHI 15 totaliza uma área territorial de 15.975 km² de acordo com o Relatório Um (IPT, 2007) sendo a 4ª maior UGRHI do Estado, abrangendo um total de 64 municípios conforme SMA – Secretaria do Meio Ambiente. Dos 64 municípios, 21 possuem partes em outras UGRHIs adjacentes, enquanto que, 11 municípios de outras Bacias possuem partes de suas áreas na UGRHI 15 (**Figura 02**).

A Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande (UGRHI 15) limita-se ao norte pelo o estado de Minas Gerais, a leste com a UGRHI 12 (Baixo Pardo/Grande), a sudeste com a UGRHI 9 (Mogi;Guaçu) e, pelo flanco sul com as UGRHI 16 (Tietê/Batalha) e 18 (São José dos Dourados). Como principais vias de acessos tem-se as rodovias: BR-153 (Transbrasiliana), SP-330 Anhanguera), SP-310 (Washington Luís) e SP-425(Assis Chateaubriand).

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

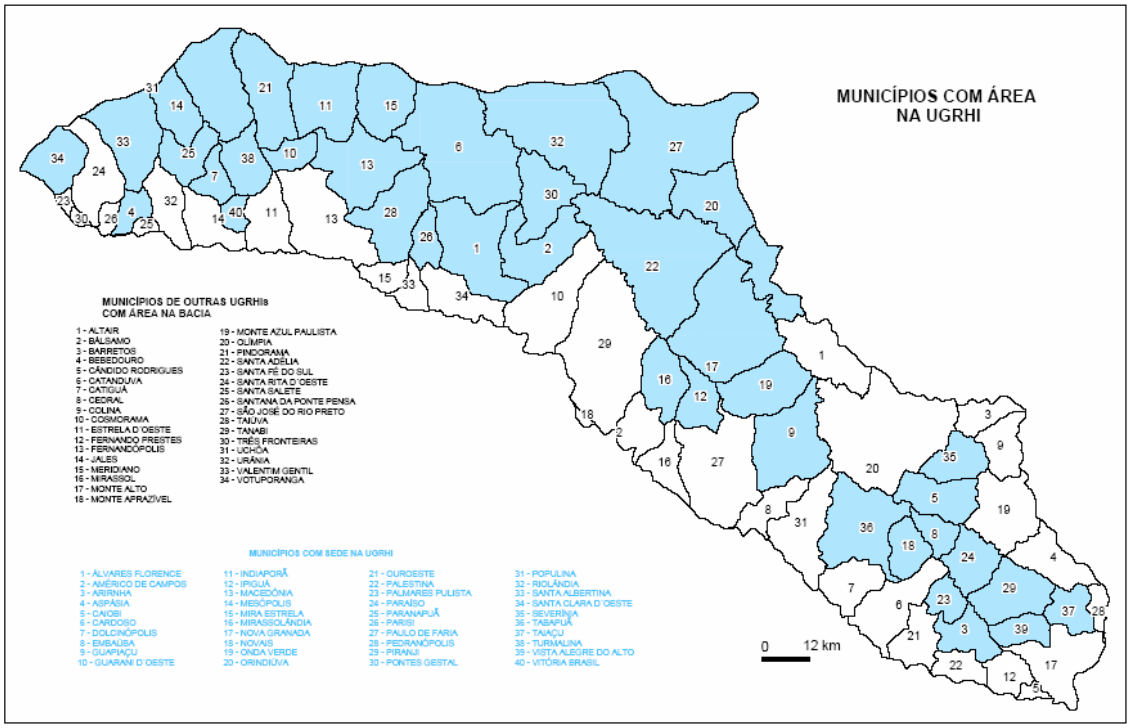


Figura 02 - Localização dos municípios com área na Bacia do Turvo/Grande.

A UGRHI 15 subdivide-se em 12 sub-bacias, designadas com os nomes dos cursos d'água que a perfazem. O **Quadro 01** apresenta a relação (número, nome e área) das sub-bacias (IPT, 2007). Na **Figura 03** apresenta-se a localização das 12 sub-bacias dentro da área da UGRHI.

Quadro 01 - Relação das 12 sub-bacias da UGRHI e a área total de cada uma.

No	SUB-BACIA	ÁREA (km2)	No	SUB-BACIA	ÁREA (km2)
1	Cascavel/Cã-Cã	1.760,7	7	Rio Preto	2.866,6
2	Ribeirão Santa Rita	767,9	8	Médio Turvo	2.112,6
3	Água Vermelha/Pádua Diniz	913,1	9	Rio da Cachoeirinha	952,5
4	Ribeirão do Marinheiro	1.395,7	10	Rio São Domingos	855,0
5	Baixo Turvo/Tomazão	903,0	11	Ribeirão da Onça	970,0
6	Bonito/Patos/Mandioca	1.131,8	12	Alto Turvo	1.354,1

Fonte: IPT, 2007.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

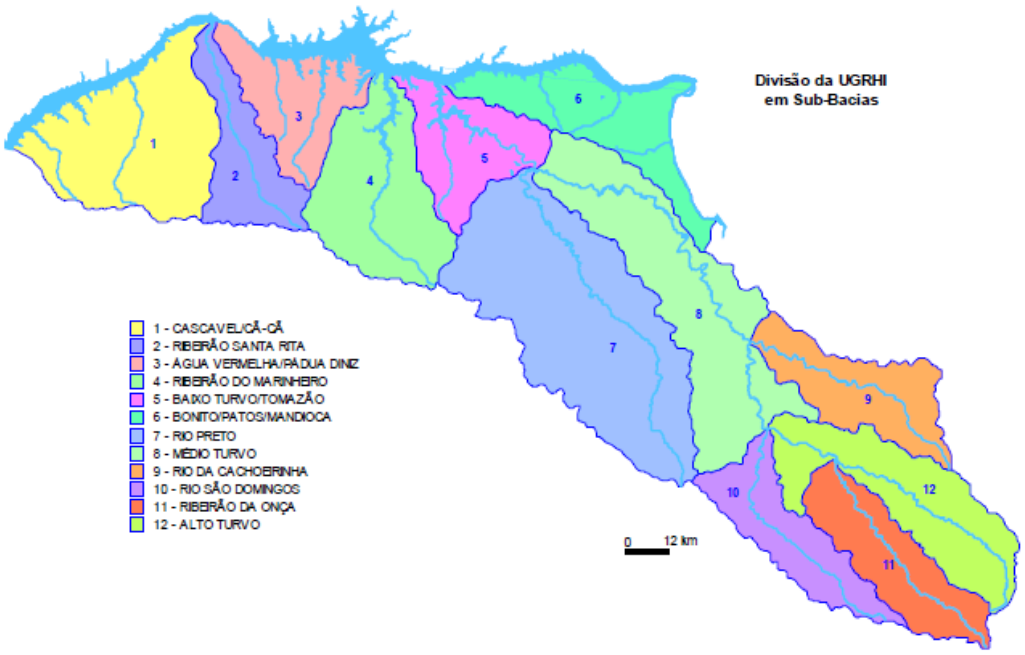


Figura 03 - Sub-Bacias na área da UGRHI-15.

A **Tabela 01** apresenta a área total de cada uma das 12 sub-bacias, os municípios que as compõem (parcial ou totalmente), que pertençam à UGRHI-15 ou a outra, além das porcentagens que a área de cada município representa no total da Bacia. No caso das sub-bacias 1 a 6, que apresentam interface com os reservatórios do Rio Grande, são destacadas as áreas emersas e as submersas, tanto das sub-bacias como de cada um dos municípios que tenha frente com tais corpos d'água.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Tabela 01 - Síntese de informações acerca das doze sub-bacias da UGRHI-15.

Nº	DENOMINAÇÃO	Área (km²)	MUNICÍPIO	Área do Município (km²) EMERSA	Área do Município (km²) SUBMERSA	Total (km²)	% da Sub-Bacia
1	Cascavel / Cã - Cã	Emersa 1.658,108 Submersa 102,558 Total 1.760,666	ASPÁSIA	69,980		69,980	4,0%
			DOLCINÓPOLIS	82,114		82,114	4,7%
			JALES	119,776		119,776	6,8%
			MESÓPOLIS	138,005	11,334	149,339	8,5%
			PARANAPUÃ	131,856		131,856	7,5%
			POPULINA	210,222	25,662	235,884	13,4%
			SANTA ALBERTINA	242,508	33,732	276,241	15,7%
			SANTA CLARA D'OESTE	142,030	23,940	165,970	9,4%
			SANTA FÉ DO SUL	18,068		18,068	1,0%
			SANTA RITA D'OESTE	199,877	7,890	207,767	11,8%
			SANTA SALETE	22,418		22,418	1,3%
			SANTANA DA PONTE PENSA	34,787		34,787	2,0%
			TRÊS FRONTEIRAS	14,098		14,098	0,8%
			TURMALINA	63,092		63,092	3,6%
			URÂNIA	141,837		141,837	8,1%
			VITÓRIA BRASIL	27,440		27,440	1,6%
2	Rib. Santa Rita	Emersa 766,740 Submersa 1,128 Total 767,868	ESTRELA D'OESTE	166,781		166,781	21,7%
			FERNANDÓPOLIS	215,905		215,905	28,1%
			GUARANI D'OESTE	47,026		47,026	6,1%
			JALES	20,713		20,713	2,7%
			OUROESTE	122,253	0,942	123,195	16,0%
			POPULINA	88,912	0,185	89,097	11,6%
			TURMALINA	84,586		84,586	11,0%
			VITÓRIA BRASIL	20,566		20,566	2,7%
3	Água Vermelha / Pádua Diniz	Emersa 812,163 Submersa 100,986 Total 913,149	FERNANDÓPOLIS	57,453		57,453	6,3%
			GUARANI D'OESTE	37,802		37,802	4,1%
			INDIAPORÃ	240,971	42,769	283,740	31,1%
			MACEDÔNIA	172,264	0,125	172,389	18,9%
			MIRA ESTRELA	143,531	52,090	195,622	21,4%
			OUROESTE	160,142	6,002	166,144	18,2%
4	Ribeirão do Marinheiro	Emersa 1.359,591 Submersa 36,118 Total 1.395,709	ÁLVARES FLORENCE	246,635		246,635	17,7%
			CARDOSO	232,469	30,509	262,978	18,8%
			FERNANDÓPOLIS	81,427		81,427	5,8%
			MACEDÔNIA	153,855	2,051	155,905	11,2%
			MERIDIANO	71,723		71,723	5,1%
			MIRA ESTRELA	22,876	0,499	23,374	1,7%
			PARISI	86,292		86,292	6,2%
			PEDRANÓPOLIS	262,883	3,060	265,942	19,1%
			VALENTIM GENTIL	64,349		64,349	4,6%
			VOTUPORANGA	137,083		137,083	9,8%
5	Baixo Turvo / Tomazão	Emersa 837,510 Submersa 65,452 Total 1.395,709	ÁLVARES FLORENCE	73,877		73,877	8,2%
			AMÉRICO DE CAMPOS	47,437		47,437	5,3%
			CARDOSO	331,766	46,613	378,379	41,9%
			PONTES GESTAL	147,639	2,440	150,080	16,6%
			RIOLÂNDIA	236,790	16,398	253,189	28,0%
6	Bonito / Patos / Mandioca	Emersa 1.029,657 Submersa 102,138 Total 1.131,795	ICÉM	69,145	1,165	70,311	6,2%
			ORINDIÚVA	149,821	2,091	151,911	13,4%
			PAULO DE FARIA	490,662	55,293	545,955	48,2%
			RIOLÂNDIA	320,029	43,589	363,617	32,1%
7	Rio Preto	2.866,571	ÁLVARES FLORENCE	37,981		37,981	1,3%
			AMÉRICO DE CAMPOS	202,103		202,103	7,1%
			BÁLSAMO	126,827		126,827	4,4%
			CEDRAL	32,307		32,307	1,1%
			COSMORAMA	330,549		330,549	11,5%
			IPIGUÁ	130,812		130,812	4,6%
			MIRASSOL	112,134		112,134	3,9%
			MIRASSOLÂNDIA	167,169		167,169	5,8%
			MONTE APRAZÍVEL	11,864		11,864	0,4%
			NOVA GRANADA	163,971		163,971	5,7%
			ONDA VERDE	67,897		67,897	2,4%
			PALESTINA	327,807		327,807	11,4%
			PONTES GESTAL	69,395		69,395	2,4%
			SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	437,587		437,587	15,3%
			TANABI	617,177		617,177	21,5%

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72

e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com

Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Nº	DENOMINAÇÃO	Área (km²)	MUNICÍPIO	Área do Município (km²) EMERSA	SUBMERSA	Total (km²)	% da Sub-Bacia
			VOTUPORANGA	30,990		30,990	1,1%
8	Médio Turvo	2.112,606	ALTAIR	143,937		143,937	6,8%
			CEDRAL	76,550		76,550	3,6%
			GUAPIAÇU	332,289		332,289	15,7%
			ICÉM	94,452		94,452	4,5%
			NOVA GRANADA	375,392		375,392	17,8%
			OLÍMPIA	181,246		181,246	8,6%
			ONDA VERDE	178,380		178,380	8,4%
			ORINDIÚVA	96,432		96,432	4,6%
			PALESTINA	370,582		370,582	17,5%
			PAULO DE FARIA	200,456		200,456	9,5%
			RIOLÂNDIA	17,592		17,592	0,8%
			UCHOA	45,300		45,300	2,1%
9	Rio da Cachoerinha	952,549	ALTAIR	93,460		93,460	9,8%
			BARRETOS	95,640		95,640	10,0%
			CAJOBI	8,472		8,472	0,9%
			COLINA	130,589		130,589	13,7%
			MONTE AZUL PAULISTA	95,178		95,178	10,0%
			OLÍMPIA	408,848		408,848	42,9%
			SEVERÍNIA	120,362		120,362	12,6%
10	Rio São Domingos	855,012	ARIRANHA	13,908		13,908	1,6%
			CATANDUVA	164,368		164,368	19,2%
			CATIGUÁ	144,939		144,939	17,0%
			CEDRAL	8,392		8,392	1,0%
			PINDORAMA	125,569		125,569	14,7%
			SANTA ADÉLIA	65,086		65,086	7,6%
			TABAPUÃ	120,593		120,593	14,1%
			UCHOA	212,157		212,157	24,8%
11	Rib. da Onça	970,021	ARIRANHA	118,161		118,161	12,2%
			CÂNDIDO RODRIGUES	23,009		23,009	2,4%
			CATANDUVA	68,324		68,324	7,0%
			EMBAÚBA	44,280		44,280	4,6%
			FERNANDO PRESTES	97,001		97,001	10,0%
			MONTE ALTO	153,316		153,316	15,8%
			NOVAIS	116,585		116,585	12,0%
			PALMARES PAULISTA	81,592		81,592	8,4%
			PARAÍSO	65,856		65,856	6,8%
			PINDORAMA	7,959		7,959	0,8%
			PIRANGI	68,613		68,613	7,1%
			SANTA ADÉLIA	20,957		20,957	2,2%
			TABAPUÃ	47,916		47,916	4,9%
			VISTA ALEGRE DO ALTO	56,453		56,453	5,8%
12	Alto Turvo	1.354,138	BEBEDOURO	170,649		170,649	12,6%
			CAJOBI	174,255		174,255	12,9%
			EMBAÚBA	36,720		36,720	2,7%
			MONTE ALTO	95,566		95,566	7,1%
			MONTE AZUL PAULISTA	158,236		158,236	11,7%
			OLÍMPIA	98,313		98,313	7,3%
			PARAÍSO	87,938		87,938	6,5%
			PIRANGI	148,487		148,487	11,0%
			SEVERÍNIA	16,619		16,619	1,2%
			TABAPUÃ	175,785		175,785	13,0%
			TAIAÇU	109,311		109,311	8,1%
			TAIÚVA	43,823		43,823	3,2%
			VISTA ALEGRE DO ALTO	38,438		38,438	2,8%
				5.574,668	408,378	15.983,046	

Quanto às classes de uso dos recursos hídricos, o DAEE as define como:

- **Urbano**: água que se destina predominantemente ao consumo humano em núcleos urbanos, tais como cidades, bairros, distritos, vilas, loteamentos, condomínios, comunidades, dentre outros;
- **Industrial**: uso em empreendimentos industriais, nos seus sistemas de processo, refrigeração, uso sanitário, combate a incêndio, além de outros;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- **Rural**: uso da água em atividades na zona rural, tais como aqüicultura, pecuária, dentre outros, excetuando-se o uso na irrigação que possui classificação específica, conforme citado anteriormente;
- **Irrigação**: água utilizada em irrigação das mais distintas culturas agrícolas;
- **Mineração**: diz respeito a toda a água utilizada nos processos de mineração, incluindo lavra de areia;
- **Comércio e Serviços**: utilização da água em empreendimentos comerciais e de prestação de serviços, seja nas suas atividades propriamente ditas ou com fins sanitários (shopping centers, postos de serviços, hotéis, clubes, hospitais, dentre outros);
- **Recreação e Paisagismo**: uso em atividades de recreação, tais como piscinas, lagos para pescaria, bem como para composição paisagística de propriedades (lagos, chafarizes, etc.);
- **Outros**: utilização da água em atividades que não se enquadram em nenhuma das anteriores ou senão, quando a fonte de informação ou de registro do uso da água não especifica claramente em qual a categoria se enquadra um determinado usuário.

No Relatório Um (IPT, 2007) foi efetuada a caracterização geral de utilização da água para os usos considerados na UGRHI 15 e nas suas Sub-Bacias. De acordo com o sistema de outorga do DAEE (2006), totalizaram 4.291 registros referentes aos mais diversos tipos de usos previstos na Portaria 717 do DAEE (1996), como passíveis de outorga, na data consultada (28 de setembro de 2006). Desse total, 126 não apresentavam coordenadas UTM confiáveis. Constatou-se também, pontos que ao serem espacializados se apresentam fora da área da UGRHI.

Quanto ao uso e ocupação do solo na UGRHI 15, destacam-se quatro classes de usos: área (em ha) ou % de vegetação natural; área (em ha) ou % de pastagens e campos antrópicos; área (em ha) ou % de atividades agrícolas e área (em ha) ou % de água.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

As áreas urbanas dos municípios representam 2,5% da área total da Bacia, envolvendo centros administrativos, como as cidades de São José do Rio Preto, Votuporanga e Catanduva.

Quanto à vegetação natural existente na Bacia, nota-se que, a mesma se encontra acompanhando os principais cursos d`água (denominadas "matasgalerias"), ou isolada em meio às pastagens, formando pequenos maciços. Ocorre principalmente na sub-bacia 9 (Rio da Cachoeirinha) e 12 (Alto Turvo), e nas proximidades do Reservatório Água Vermelha, instalado no limite norte da UGRHI,no Rio Grande.

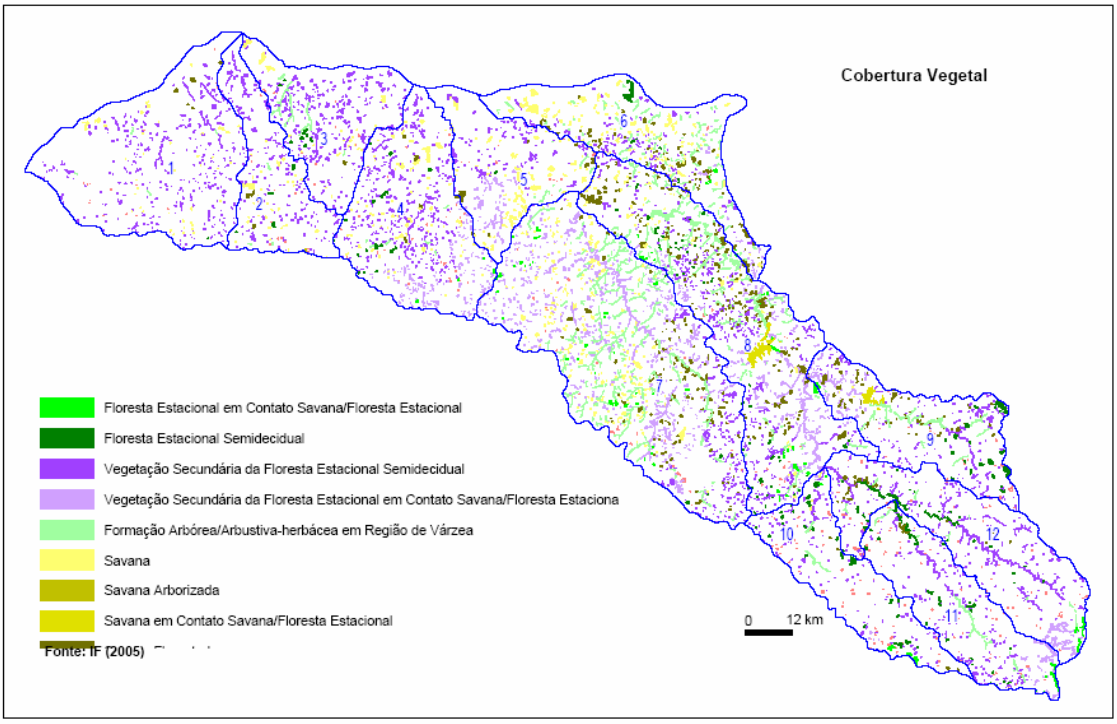


Figura 04 – Cobertura vegetal na área da UGRHI-15.

As atividades agrícolas apresentam características peculiares em função da região de ocorrência. A cana-de-açúcar é cultivada em toda a Bacia, no entanto, predomina na sub-bacia 11 (Ribeirão da Onça), sub-bacia 8 (Médio Turvo), sub-bacia 6 (Bonito/Patos/Mandioca) e sub-bacia 2 (Ribeirão Santa Rita). O cultivo da laranja se dá predominantemente nas sub-bacias 12 (Alto Turvo), 9 (Rio Cachoeirinha), 8 (Médio Turvo) e 10 (Rio São Domingos). A uva

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

é cultivada em especial na região dos municípios de Jales e Urânia. A cultura de bananas e seringueiras encontram-se nas sub-bacias 1 (Cascavel/Cã-Cã) e 2 (Ribeirão Santa Rita).

A categoria Água envolve os rios, córregos, lagos e reservatórios, expressando-se ao longo do Rio Grande, onde estão os reservatórios de Água Vermelha e Ilha Solteira.

Grande parte da área da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande encontra-se inserida no domínio do Cerrado. O levantamento da cobertura vegetal na Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande utilizou como fonte de referência o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IF, 2005) e o Inventário Florestal das Áreas Reflorestadas do Estado de São Paulo (Kronka et al., 2002).

Apesar da identificação de tipologias distintas para a área de estudo, salienta-se que estas se encontram associadas às atividades antrópicas exercidas preteritamente e, portanto, reduzidas e descaracterizadas em suas composições florísticas originais. Assim, áreas ocupadas por cobertura vegetal antrópica predominam de forma significativa sobre as naturais.

A **Tabela 02** apresenta as áreas estimadas das tipologias de cobertura vegetal natural e as áreas reflorestamento encontradas na região da UGRHI 15.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Tabela 02 - Fitofisionomias de cobertura vegetal da Bacia do Turvo Grande.

Categorias de vegetação	Área (ha)	% (1)	% (2)
Floresta Estacional em contato Savana / Floresta Estacional	1.812	0,1	2,8
Floresta Estacional Semidecidual	5.367	0,3	8,4
Vegetação de Várzea	9.817	0,6	15,3
Savana	9.569	0,6	14,9
Savana Arborizada	37	0,0	0,1
Savana Florestada	8.584	0,5	13,4
Savana em contato Savana / Floresta Estacional	2.019	0,1	3,2
Veg. Sec. da Floresta Estacional em contato Savana/Floresta Estacional	9.438	0,6	14,7
Veg. Sec. da Floresta Estacional Semidecidual	17.396	1,1	27,2
Total de vegetação natural	**64.039**	**4,0**	**100,0**
Reflorestamento	**1.153**	**0,07**	

Fontes: IF (2005) e Kronka et al. (2002).

(1) em relação à área total da Bacia; (2) em relação à área total de vegetação natural; Veg.Sec. = Vegetação secundária.

Os municípios com maior percentual de área de vegetação natural remanescente são Bálsamo e Nova Granada com 6,5% de sua superfície. A seguir vêm os municípios de Ipiguá (6,2%) e Palestina (6,0%). Os municípios com menores percentuais de área ocupadas por vegetação natural são: Santa Clara D'Oeste, Vista Alegre do Alto e Aspásia, todos com menos de 1,0% de área de remanescentes naturais (IPT, 2007).

A vegetação de várzea pode ser encontrada preferencialmente na sub-bacia 6 (Bonito/Patos/Mandioca), na sub-bacia 7 (Rio Preto) e na sub-bacia 8 (Médio Turvo), nas planícies aluvionares dos rios Turvo, Preto e da Cachoeirinha. A UGRHI 15 apresenta 446 fragmentos com vegetação de várzea, sendo a grande maioria com tamanho inferior a 20 hectares. Essa vegetação ocupa uma área de 9.817 hectares, correspondendo a 0,6% da superfície da Bacia.

A rede pluviométrica existente na Bacia do Turvo/Grande (**Quadro 02**), é constituída por pluviômetros e pluviógrafos distribuídos por toda a área da UGRHI, sob responsabilidade do DAEE, CESP, IAC e INMET, e localizados em locais estratégicos, tais como em concentrações urbanas. No caso dos

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

pluviômetros, resulta em uma média de um posto a cada 354,00 Km2, atendendo às recomendações da Organização Meteorológica Mundial – OMM, que admite ser suficiente a média de um posto a cada 600 a 900 Km2 (IPT, 2007).

Quadro 02-Postos Pluviométricos e Pluviográficos em operação por sub-bacia.

Nº	SUB-BACIA	AD**	Postos em Operação	AD / Posto em Operação
01	CASCAVEL / CÃ-CÃ	1658 (*)	4	414,50
02	RIBEIRÃO SANTA RITA	767 (*)	4	191,75
03	ÁGUA-VERMELHA / PÁDUA DINIZ	812 (*)	1	812,00
04	RIBEIRÃO DO MARINHEIRO	1.360 (*)	5	272,00
05	BAIXO TURVO / TOMAZÃO	838 (*)	0	0
06	BONITO / PATOS / MANDIOCA	1.030 (*)	2	515,00
07	RIO PRETO	2.867	12	238,92
08	MÉDIO TURVO	2.112	1	2112,00
09	RIO DA CACHOEIRINHA	953	3	317,70
10	RIO SÃO DOMINGOS	855	4	213,75
11	RIBEIRÃO DA ONÇA	970	2	485,00
12	ALTO TURVO	1.354	6	225,70
TOTAL		**15.576**	**44**	**354,00**

Fonte: DAEE (2006); Disponível em: www.daee.sp.gov.br; Acesso em 08 de outubro de 2006. (*) Não incluem as porções de área sob os reservatórios; (**) Área de Drenagem.

A UGRHI 15 possui sete pontos de amostragem da qualidade das águas superficiais, em localizações estratégicas para o monitoramento (**Quadro 03**).

Quadro 03 - Pontos de amostragem na UGRHI 15.

Código do Ponto	Corpo d`água	Classe de uso	Município de localização
ONCA02500	Ribeirão da Onça	02	Palmares Paulista
PRETO02300	Rio Preto	02	São José do Rio Preto
PRETO02800	Rio Preto	02	Palestina
PRRE02200	Reservatório do Rio Preto	02	São José do Rio Preto
SDOM04500	Rio São Domingos	04	Catiguá
TURVO02500	Rio Turvo	02	Guapiaçu
TURVO02800	Rio Turvo	02	Nova Granada

Fonte: IPT, 2007.

A ocorrência das águas subterrâneas na área da UGRHI 15 é condicionada pela presença de três unidades aquíferas: Bauru, Serra Geral e Guarani.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

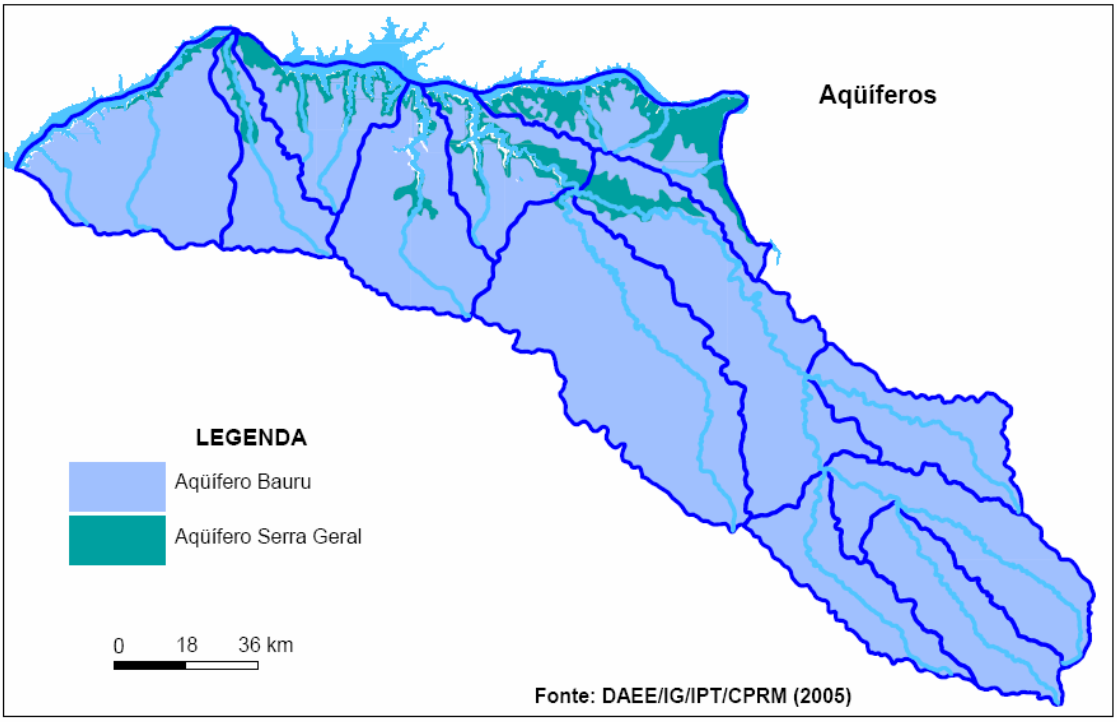


Figura 05 – Aqüíferos presentes na UGRHI 15.

A área aflorante do Aquífero Bauru corresponde a 90% de toda a área da UGRHI. Os outros 10% referem-se à área de afloramento do aqüífero Serra Geral, e o aqüífero Guarani ocorre apenas em subsuperfície (IPT, 2007). Na **Figura 06** encontra-se o mapa de vulnerabilidade desses aqüíferos a contaminação; e na **Figura 07** um mapa de Potencialidade de água subterrânea na UGRHI 15.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

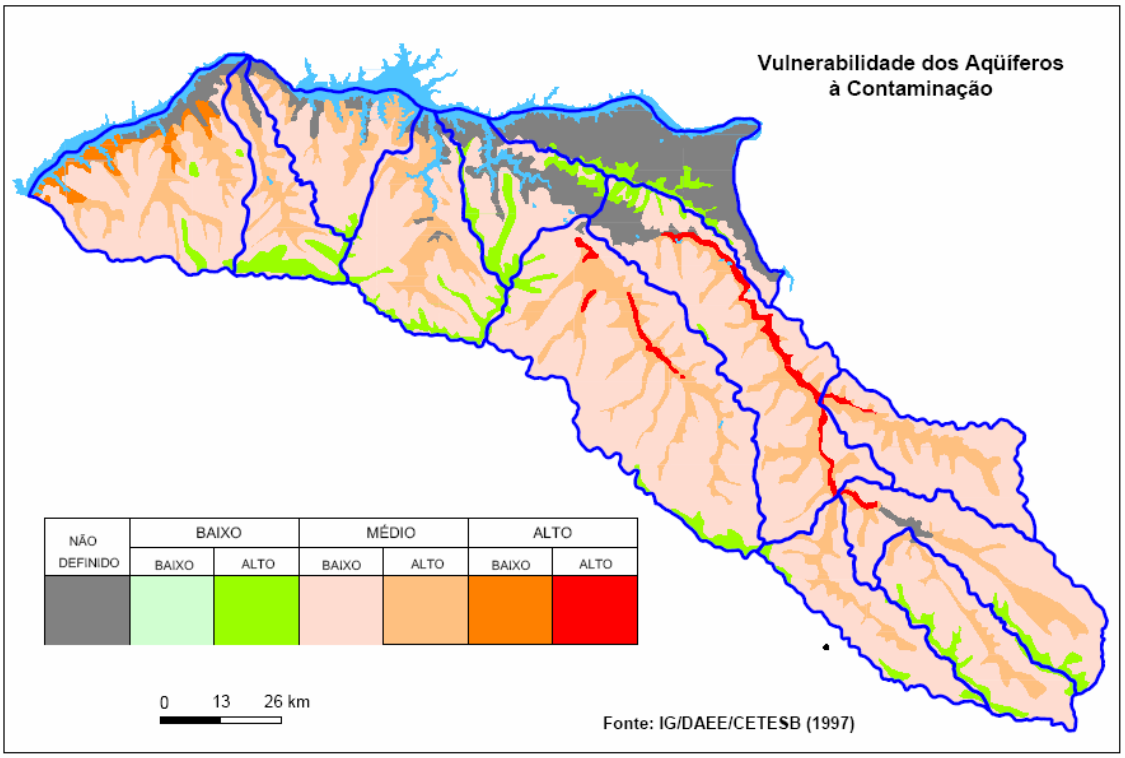


Figura 06 – Vulnerabilidade dos Aqüíferos a contaminação.

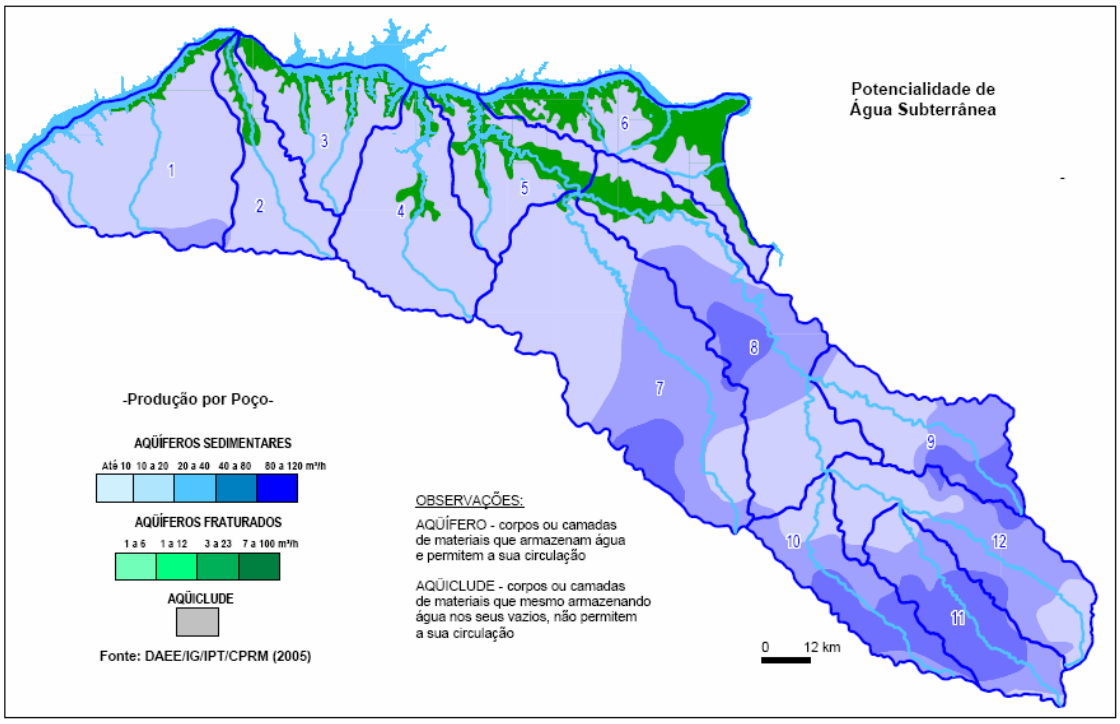


Figura 07 – Potencialidade de água subterrânea na UGRHI 15.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Na Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande existem quatro Unidades de Conservação protegidas por legislação estadual, das quais, três estão contempladas pela legislação do SNUC (duas Estações Ecológicas e uma Reserva Biológica), alem da Estação Experimental que não está classificada como uma categoria de preservação integrante do SNUC (Quadro 04).

Também se têm na Bacia do Turvo/Grande as Estações Ecológicas Estaduais de Paulo de Faria e de Noroeste Paulista, apresentadas no Quadro 05; a Estação Experimental Estadual de São José do Rio Preto (Quadro 06); a Reserva Biológica de Pindorama (Quadro 07).

Quadro 04 - Unidades de Conservação Ambiental existentes na UGRHI 15.

Tipo de Unidade de Conservação	Nome	Municípios abrangidos	Diploma legal	Área (ha)	% da Área da Bacia
Estação Ecológica E. Ec.	E. Ec. Noroeste Paulista	Mirassol e São José do Rio Preto	Lei Estadual nº 8.316/93	168,63	1,06
Estação Ecológica E. Ec.	E. Ec. de Paulo de Faria	Paulo de Faria	Decreto Estadual nº 17.724/81	435,73	2,73
Estação Experimental E. Ex.	E.Ex. de São José do Rio Preto	São José do Rio Preto	Decreto Estadual nº 37.539/60	89,3	0,56
Reserva Biológica REBIO	REBIO de Pindorama	Pindorama	Lei Estadual nº 4.960/86	128,00	0,80

Fonte: SMA (2001).

Quadro 05 – Estações Ecológicas Noroeste Paulista e de Paulo de Faria.

Nome	Municípios abrangidos	Diploma legal	Área total (ha)	Atributos protegidos
E. Ec. Noroeste Paulista	Mirassol e São José do Rio Preto	Lei Estadual nº 8.316/93	168,63	Flora: Mata Semidecidual e Cerrado; Fauna: lobo-guará e capivara
E. Ec. de Paulo de Faria	Paulo de Faria	Decreto Estadual nº 17.724/81	435,73	Flora: Mata Semidecidual; Fauna: tamanduá-bandeira, mico-estrela, cutia, quati e jaguatirica

Fonte: SMA (2001).

Quadro 06 – Estação Experimental Estadual de São José do Rio Preto.

Nome	Município abrangido	Diploma legal	Área total (ha)	Atributos protegidos
E Ex. de São José do Rio Preto	São José do Rio Preto	Decreto Estadual nº 37.539/60	89,30	Flora: Mata Semidecidual

Fonte: SMA (2001)

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Quadro 07 – Reserva Biológica de Pindorama.

Nome	Município abrangido	Diploma legal	Área total (ha)	Atributos protegidos
REBIO de Pindorama	Pindorama	Lei Estadual nº 4.960/86	128,00	Flora: Mata Semidecidual Fauna: macaco, veado, jaguatirica, lontra, tiriba, boipeva, pica-pau e jararacuçu

Fonte: SMA (2001).

Tendo em vista que os terrenos da Bacia são suscetíveis aos processos erosivos e, considerando o número de erosões diagnosticadas em seu território, constata-se que, das 12 sub-bacias, 10 delas apresentam de média a alta criticidade à erosão (**Quadro 08**).

Quadro 08 - Distribuição das áreas de suscetibilidade à erosão por sub-bacia.

Sub-bacia		Área (Km2)	% área (MA)	% área (A)	% área (M)	% área (B)	% área (MB)
1	Cascavel/ Cã-Cã	1.658,10	13,0	66,7	12,0	8,3	0,0
2	Rib. Santa Rita	766,86	20,2	62,4	12,3	3,5	1,6
3	Água Vermelha/Pádua Diniz	812,19	0,4	56,4	33,0	10,2	0,0
4	Rib. Marinheiro	1.359,82	29,8	47,4	19,5	3,3	0,0
5	Baixo Turvo/ Tomazão	837,51	16,1	26,2	35,7	22,0	0,0
6	Bonito/Patos/Mandioca	1.028,88	5,4	7,0	32,9	54,7	0,0
7	Rio Preto	2.866,68	16,5	79,8	1,1	0,2	2,4
8	Médio Turvo	2.107,28	25,5	33,8	28,8	4,2	7,7
9	Rio da Cachoeirinha	954,94	89,5	6,4	1,7	0,0	2,4
10	Rio São Domingos	862,52	57,0	42,8	0,0	0,0	0,2
11	Rib. Da Onça	970,39	97,1	0,3	0,0	0,0	2,6
12	Alto Turvo	1.354,37	95,2	3,4	0,0	0,0	1,4
TOTAL		**15.579,54**					

Fonte: Relatório Zero (IPT, 1999).

(MA) Muito Alta; (A) Alta; (M) Média; (B) Baixa; (MB) Muito Baixa.

De acordo com IPT (2007), na área da UGRHI 15 foram identificadas 351 feições erosivas lineares de grande porte (ravinas e voçorocas), distribuídas pelos municípios com sede e área total ou parcial na UGRHI. Do total das ocorrências, 185 estão localizadas nas áreas urbanas e 166 nas áreas rurais dos municípios. Quanto às erosões das áreas urbanas, a maioria delas, são causadas pelo lançamento direto de água de chuva ou esgoto, e também pelo escoamento superficial, dependendo do desenho urbano da cidade

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

(topografia, características dos terrenos, infra-estrutura existente e arruamento).

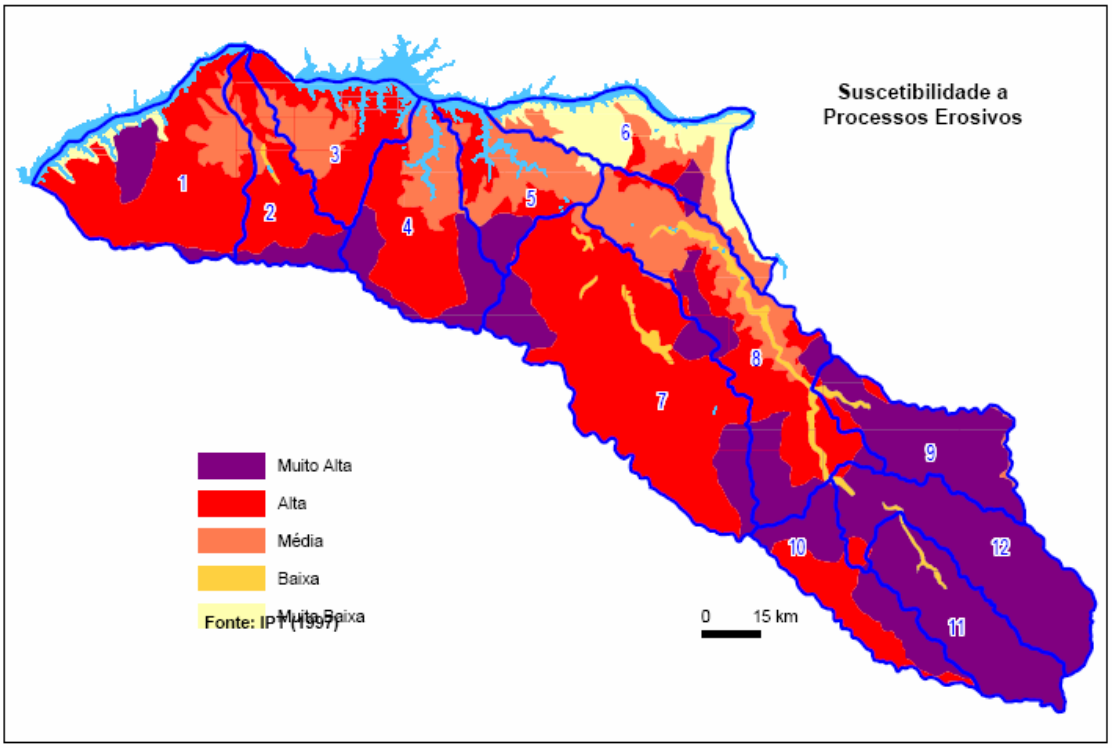


Figura 08 – Suscetibilidade a processos erosivos na UGRHI 15.

4.3. Socioeconomia

O presente capítulo enfoca os assuntos do desenvolvimento sócio-econômico que, de uma forma ou de outra, possuam uma interface com os recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande. É importante ressaltar os principais fatores que determinaram a sua atual configuração espacial, pois só assim se consolidará o arcabouço básico para a determinação das tendências futuras de crescimento econômico e de assentamento populacional, possibilitando a identificação das sub-bacias que concentrarão as maiores demandas de água.

Será apresentada a evolução da população até o ano de 2007, englobando assim a contagem populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e as projeções demográficas, elaboradas pela equipe da

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

CPTI.

Esta fonte de dados foi definida pelo Comitê de Bacia no dia 13 de agosto de 2008, em reunião técnica com o IPT.

Essa deliberação foi necessária, pois a partir da publicação da contagem populacional de 2007, pelo IBGE, suscitaram-se dúvidas quanto à fonte a ser utilizada para os estudos demográficos, uma vez que, os Comitês estavam trabalhando com os dados projetados pela Fundação Sistema Estadual de Análises de Dados - SEADE para a montagem dos Indicadores Ambientais que visa, entre outros, o desenvolvimento de um sistema de informações em recursos hídricos. Além disso, o Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2004/2007 (PERH 2004/07) também fez uso das informações disseminadas pelo SEADE.

Como o IBGE é a fonte oficial de informações, o Comitê da Bacia determinou que, para esta Revisão de Plano fossem utilizados os dados do IBGE para o ano de 2007.

Cabe aqui destacar que a Contagem da População 2007, segundo informações obtidas no IBGE, incorporou os municípios com até 170 mil habitantes, faixa onde os efetivos de população causam impacto direto nos valores repassados pelo Fundo de Participação dos Municípios – FPM.

No tocante aos aspectos demográficos, a UGRHI 15 abrigava, em 2007, um total de 1.189.571, representando 2,99% do total paulista e, apenas, 0,64% do total de residentes do Brasil.

A Bacia vem perdendo participação relativa frente ao Estado de São Paulo desde o ano de 1996, quando respondia por 3,11% do total paulista, chegando, em 2007, com a parcela de 2,99% sobre o total do Estado, conforme corroboram os dados da **Tabela 03**.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

TABELA 03 – Evolução da População Total da UGRHI 15 e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCA's), segundo seus 64 Municípios Integrantes.

Municípios	População Total					TGCA %			
	1980	1991	1996	2000	2007	1991/80	1996/91	2000/96	2007/00
1. Álvares Florence	6.588	5.050	4.546	4.316	3.902	-2,39	-2,08	-1,29	-1,43
2. Américo de Campos	6.874	5.590	5.582	5.594	5.379	-1,86	-0,03	0,05	-0,56
3. Ariranha	5.538	5.845	6.781	7.477	8.255	0,49	3,02	2,47	1,42
4. Aspásia	nd	nd	1.967	1.861	1.790	nd	nd	-1,38	-0,55
5. Bálsamo	5.720	6.771	7.125	7.340	7.767	1,55	1,02	0,75	0,81
6. Cajobi	8.290	11.154	9.943	9.174	9.519	2,73	-2,27	-1,99	0,53
7. Cândido Rodrigues	1.991	2.328	2.470	2.613	2.655	1,43	1,19	1,42	0,23
8. Cardoso	12.013	12.282	11.458	11.605	11.324	0,20	-1,38	0,32	-0,35
9. Catanduva	72.865	93.317	100.942	105.847	109.362	2,27	1,58	1,19	0,47
10. Catiguá	5.682	6.261	6.728	6.555	6.870	0,89	1,45	-0,65	0,67
11. Cedral	6.203	5.704	5.973	6.700	7.607	-0,76	0,93	2,91	1,83
12. Cosmorama	8.638	7.830	7.316	7.372	6.951	-0,89	-1,35	0,19	-0,84
13. Dolcinópolis	2.209	2.094	2.137	2.152	2.181	-0,48	0,41	0,18	0,19
14. Embaúba	nd	nd	2.467	2.478	2.391	nd	nd	0,11	-0,51
15. Estrela d'Oeste	9.017	8.493	8.009	8.256	8.590	-0,54	-1,17	0,76	0,57
16. Fernando Prestes	4.423	5.175	5.267	5.434	5.212	1,44	0,35	0,78	-0,59
17. Fernandópolis	46.996	56.144	59.026	61.647	61.392	1,63	1,01	1,09	-0,06
18. Guapiaçu	6.758	10.660	12.566	14.086	16.392	4,23	3,34	2,90	2,19
19. Guarani d'Oeste	8.300	6.779	7.465	2.006	1.963	-1,82	1,95	-28,00	-0,31
20. Indiaporã	6.547	4.767	4.431	4.058	3.880	-2,84	-1,45	-2,17	-0,64
21. Ipiguá	nd	nd	2.688	3.476	3.925	nd	nd	6,64	1,75
22. Macedônia	4.215	3.956	3.611	3.761	3.411	-0,57	-1,81	1,02	-1,39
23. Meridiano	3.771	3.784	3.557	4.025	3.857	0,03	-1,23	3,14	-0,61
24. Mesópolis	nd	nd	2.012	1.930	1.768	nd	nd	-1,03	-1,24

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Municípios	População Total					TGCA %			
	1980	1991	1996	2000	2007	1991/80	1996/91	2000/96	2007/00
25. Mira Estrela	2.439	2.667	2.636	2.596	2.576	0,82	-0,23	-0,38	-0,11
26. Mirassol	28.309	39.286	43.851	48.327	51.660	3,02	2,22	2,46	0,96
27. Mirassolândia	2.701	3.020	3.415	3.741	4.099	1,02	2,49	2,31	1,31
28. Monte Alto	31.231	39.742	42.720	43.613	44.085	2,22	1,46	0,52	0,15
29. Monte Azul Paulista	13.021	17.698	19.107	19.553	19.187	2,83	1,54	0,58	-0,27
30. Nova Granada	11.440	14.895	16.487	17.020	17.739	2,43	2,05	0,80	0,59
31. Novais	nd	nd	3.239	3.225	3.661	nd	nd	-0,11	1,83
32. Olímpia	31.787	42.907	44.879	46.013	48.020	2,76	0,90	0,63	0,61
33. Onda Verde	2.015	2.829	2.919	3.413	3.736	3,13	0,63	3,99	1,30
34. Orindiúva	2.118	3.046	3.546	4.161	4.916	3,36	3,09	4,08	2,41
35. Ouroeste	nd	nd	5.443	6.290	7.035	nd	nd	3,68	1,61
36. Palestina	9.018	9.011	8.866	9.100	10.428	-0,01	-0,32	0,65	1,97
37. Palmares Paulista	4.266	7.321	9.360	8.437	10.508	5,03	5,04	-2,56	3,19
38. Paraíso	3.617	4.733	5.427	5.429	5.559	2,47	2,77	0,01	0,34
39. Paranapuã	5.789	5.777	3.797	3.632	3.614	-0,02	-8,05	-1,10	-0,07
40. Parisi	nd	nd	1.625	1.948	2.038	nd	nd	4,64	0,65
41. Paulo de Faria	6.638	8.319	8.511	8.472	8.942	2,07	0,46	-0,11	0,77
42. Pedranópolis	3.554	3.105	2.869	2.734	2.734	-1,22	-1,57	-1,20	0,00
43. Pindorama	10.188	12.374	13.114	13.109	14.345	1,78	1,17	-0,01	1,30
44. Pirangi	7.587	9.867	10.026	10.038	10.315	2,42	0,32	0,03	0,39
45. Pontes Gestal	2.859	2.965	2.545	2.539	2.487	0,33	-3,01	-0,06	-0,30
46. Populina	4.714	4.673	4.441	4.450	4.201	-0,08	-1,01	0,05	-0,82
47. Riolândia	6.836	7.760	7.644	8.560	9.713	1,16	-0,30	2,87	1,82
48. Santa Adélia	10.280	12.615	12.628	13.449	13.861	1,88	0,02	1,59	0,43
49. Santa Albertina	6.181	5.870	5.572	5.586	5.034	-0,47	-1,04	0,06	-1,48
50. Santa Clara d'Oeste	2.653	2.497	2.354	2.123	2.081	-0,55	-1,17	-2,55	-0,29
51. Santa Rita d'Oeste	4.238	3.487	2.910	2.695	2.493	-1,76	-3,55	-1,90	-1,11
52. São José do Rio Preto*	188.599	283.761	326.315	358.523	402.770	3,78	2,83	2,38	1,68
53. Severínia	7.879	10.280	12.769	13.605	14.713	2,45	4,43	1,60	1,12
54. Tabapuã	12.313	13.051	10.154	10.493	11.255	0,53	-4,90	0,82	1,01
55. Taiaçu	3.508	5.015	5.384	5.619	5.804	3,30	1,43	1,07	0,46
56. Taiúva	4.425	5.218	5.355	5.506	5.366	1,51	0,52	0,70	-0,37
57. Tanabi	20.294	21.513	23.442	22.587	23.400	0,53	1,73	-0,92	0,51
58. Turmalina	3.015	2.750	2.528	2.366	2.024	-0,83	-1,67	-1,64	-2,21
59. Uchoa	7.811	8.335	8.949	9.035	9.348	0,59	1,43	0,24	0,49
60. Urânia	13.493	12.090	9.977	8.825	8.727	-0,99	-3,77	-3,02	-0,16
61. Valentim Gentil	5.395	5.905	6.815	8.605	9.408	0,82	2,91	6,00	1,28
62. Vista Alegre do Alto	2.736	3.614	4.186	4.754	6.100	2,56	2,98	3,23	3,63
63. Vitória Brasil	nd	nd	1.529	1.675	1.624	nd	nd	2,31	-0,44
64. Votuporanga	52.279	66.166	69.863	75.641	77.622	2,16	1,09	2,01	0,37
Total da UGRHI 15	767.864	968.146	1.061.264	1.117.250	1.189.571	2,13	1,85	1,29	0,90
% UGRHI 15/ESP	3,07	3,06	3,11	3,02	2,99	_	_	_	_
Total do Estado de SP*	25.042.074	31.588.925	34.119.110	37.032.403	39.827.570	2,13	1,55	2,07	1,04

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1980, 1991 e 2000 e Contagem de População 1996 e 2007 site (www.ibge.gov.br). Pesquisa e elaboração efetuada em agosto de 2008.
*O Estado de São Paulo e o Município de São José do Rio Preto tiveram suas populações estimadas para o ano de 2007, pelo IBGE. nd: Dados não Disponíveis

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Desses 129 municípios não abrangidos pela Contagem, 44 deles pertencem ao Estado de São Paulo. Nesse contexto, apenas São José do Rio Preto não foi pesquisado pelo IBGE e, portanto, sua população de 2007 foi estimada pelo IBGE e encontra-se no link http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php, acesso em agosto de 2008.

Pelos motivos expostos, é que também a população, de 2007, do Estado de São Paulo também foi estimada, por aquele Instituto.

A seguir, apresentam-se as **Tabelas 04 e 05** referentes à evolução da população urbana e rural com as respectivas tgcas.

A dinâmica econômica da Bacia refere-se aos dados dos setores primário, secundário e terciário, que estão sendo atualizados e analisados, para que, através dessas informações, se possa também estimar, quando possível, os consumos de água necessários para o desenvolvimento dos setores econômicos.

Como o Censo Agropecuário de 2006 do IBGE encontra-se, parcialmente, disponível para consulta, o Comitê da Bacia do Turvo/Grande decidiu também, em 13 de agosto de 2008, em reunião com o IPT, que as informações sobre a agropecuária teriam como base de dados o Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária de 2008 – LUPA 2008, sob a responsabilidade da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, vinculada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

TABELA 04 – Evolução da População Urbana da UGRHI 15 e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCA's).

Municípios	População Urbana					TGCA %			
	1980	1991	1996	2000	2007	1991/80	1996/91	2000/96	2007/00
1. Álvares Florence	1.825	2.408	2.589	2.654	2.568	2,55	1,46	0,62	-0,47
2. Américo de Campos	3.357	3.658	4.212	4.388	4.437	0,78	2,86	1,03	0,16
3. Ariranha	3.612	4.949	6.194	6.884	7.876	2,90	4,59	2,68	1,94
4. Aspásia	nd	nd	1.146	1.175	1.195	nd	nd	0,63	0,24
5. Bálsamo	3.764	5.483	6.039	6.338	7.035	3,48	1,95	1,22	1,50
6. Cajobi	5.341	9.114	8.685	8.356	8.856	4,98	-0,96	-0,96	0,83
7. Cândido Rodrigues	953	1.608	1.854	1.946	2.144	4,87	2,89	1,22	1,39
8. Cardoso	8.770	9.843	9.992	10.356	10.256	1,05	0,30	0,90	-0,14
9. Catanduva	65.966	89.905	98.942	104.268	108.166	2,85	1,93	1,32	0,53
10. Catiguá	2.459	4.887	5.764	5.914	6.406	6,44	3,36	0,64	1,15
11. Cedral	2.373	3.524	4.244	4.980	5.876	3,66	3,79	4,08	2,39
12. Cosmorama	2.666	3.481	3.639	4.304	4.641	2,45	0,89	4,29	1,08
13. Dolcinópolis	1.286	1.575	1.736	1.810	1.884	1,86	1,97	1,05	0,57
14. Embaúba	nd	nd	1.854	1.979	2.011	nd	nd	1,64	0,23
15. Estrela d'Oeste	4.435	5.274	5.826	6.383	6.955	1,59	2,01	2,31	1,23
16. Fernando Prestes	2.107	3.386	3.938	4.113	4.353	4,41	3,07	1,09	0,81
17. Fernandópolis	40.492	52.022	56.186	59.143	59.431	2,30	1,55	1,29	0,07
18. Guapiaçu	3.399	8.086	10.128	11.882	14.152	8,20	4,61	4,07	2,53
19. Guarani d'Oeste	1.683	4.741	5.599	1.734	1.718	9,87	3,38	-25,40	-0,13
20. Indiaporã	5.055	3.643	3.439	3.188	3.185	-2,93	-1,15	-1,88	-0,01
21. Ipiguá	nd	nd	1.641	1.944	2.484	nd	nd	4,33	3,56
22. Macedônia	1.633	2.282	2.372	2.682	2.515	3,09	0,78	3,12	-0,91
23. Meridiano	1.467	1.987	2.149	2.657	2.563	2,80	1,58	5,45	-0,51
24. Mesópolis	nd	nd	1.250	1.217	1.306	nd	nd	-0,67	1,01
25. Mira Estrela	1.177	1.735	1.901	1.941	1.817	3,59	1,84	0,52	-0,94
26. Mirassol	25.364	36.617	42.094	46.575	50.103	3,39	2,83	2,56	1,05

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Municípios	População Urbana					TGCA %			
	1980	1991	1996	2000	2007	1991/80	1996/91	2000/96	2007/00
27. Mirassolândia	736	1.297	2.591	3.124	3.306	5,29	14,84	4,79	0,81
28. Monte Alto	25.558	35.605	39.296	40.765	42.471	3,06	1,99	0,92	0,59
29. Monte Azul Paulista	9.634	14.792	16.894	17.563	17.720	3,98	2,69	0,98	0,13
30. Nova Granada	8.557	12.548	14.246	15.039	16.281	3,54	2,57	1,36	1,14
31. Novais	nd	nd	2.582	2.669	3.227	nd	nd	0,83	2,75
32. Olímpia	25.029	37.567	39.793	42.643	45.256	3,76	1,16	1,74	0,85
33. Onda Verde	826	1.787	2.019	2.319	2.903	7,27	2,47	3,52	3,26
34. Orindiúva	1.172	2.402	3.147	3.683	4.541	6,74	5,55	4,01	3,04
35. Ouroeste	nd	nd	3.841	4.661	5.874	nd	nd	4,96	3,36
36. Palestina	5.153	6.020	6.811	7.228	8.727	1,42	2,50	1,50	2,73
37. Palmares Paulista	3.005	6.554	8.881	8.106	10.236	7,35	6,27	-2,26	3,39
38. Paraíso	1.738	3.255	4.329	4.457	4.817	5,87	5,87	0,73	1,12
39. Paranapuã	3.115	3.966	3.134	3.029	3.210	2,22	-4,60	-0,85	0,83
40. Parisi	nd	nd	1.160	1.507	1.650	nd	nd	6,76	1,30
41. Paulo de Faria	4.958	6.835	7.300	7.443	8.124	2,96	1,33	0,49	1,26
42. Pedranópolis	1.134	1.583	1.643	1.652	1.590	3,08	0,75	0,14	-0,54
43. Pindorama	6.460	10.641	11.728	12.085	13.503	4,64	1,96	0,75	1,60
44. Pirangi	5.071	7.927	8.413	8.687	9.252	4,14	1,20	0,80	0,90
45. Pontes Gestal	1.378	1.950	1.844	1.935	2.065	3,21	-1,11	1,21	0,93
46. Populina	2.857	3.308	3.337	3.425	3.331	1,34	0,17	0,65	-0,40
47. Riolândia	4.923	6.843	6.795	6.860	7.689	3,04	-0,14	0,24	1,64
48. Santa Adélia	6.952	10.685	11.452	12.070	13.018	3,98	1,40	1,32	1,09
49. Santa Albertina	3.358	4.076	4.217	4.433	4.181	1,78	0,68	1,26	-0,83
50. Santa Clara d'Oeste	1.180	1.438	1.516	1.464	1.524	1,81	1,06	-0,87	0,58
51. Santa Rita d'Oeste	1.471	1.681	1.610	1.554	1.670	1,22	-0,86	-0,88	1,03
52. São José do Rio Preto*	178.970	275.450	304.893	337.289	382.062	4,00	2,05	2,56	1,80
53. Severínia	4.483	8.117	11.145	12.161	13.954	5,55	6,55	2,21	1,98
54. Tabapuã	5.412	9.610	8.348	9.017	10.272	5,36	-2,78	1,95	1,88
55. Taiaçu	2.361	4.089	4.546	4.847	5.172	5,12	2,14	1,62	0,93
56. Taiúva	3.167	4.206	4.611	4.758	4.834	2,61	1,86	0,79	0,23
57. Tanabi	11.474	15.219	17.631	17.989	20.199	2,60	2,99	0,50	1,67
58. Turmalina	860	1.413	1.626	1.547	1.411	4,62	2,85	-1,24	-1,31
59. Uchoa	4.286	6.269	7.657	7.882	8.558	3,52	4,08	0,73	1,18
60. Urânia	6.498	7.600	6.979	7.065	7.273	1,43	-1,69	0,31	0,42
61. Valentim Gentil	3.433	4.518	5.878	7.527	8.568	2,53	5,40	6,38	1,87
62. Vista Alegre do Alto	1.570	2.923	3.506	4.143	5.506	5,81	3,70	4,26	4,15
63. Vitória Brasil	nd	nd	1.044	1.189	1.294	nd	nd	3,30	1,22
64. Votuporanga	45.650	61.380	66.483	72.807	75.507	2,73	1,61	2,30	0,52
Total Urbana da UGRHI 15	581.613	843.762	946.339	1.015.433	1.104.709	3,44	2,32	1,78	1,21
% UGRHI 15/ESP	2,62	2,88	2,98	2,94	2,96	_	_	_	_
Total Urbana do ESP*	22.196.896	29.314.861	31.767.618	34.592.851	37.321.668	2,56	1,62	2,15	1,09

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 1980, 1991 e 2000 e Contagem de População 1996 e 2007 site (www.ibge.gov.br). Pesquisa e elaboração efetuada em agosto de 2008

*O Estado de São Paulo e o Município de São José do Rio Preto tiveram suas populações estimadas para o ano de 2007, pelo IBGE. nd: Dados não Disponíveis

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

TABELA 05 – Evolução da População Rural da UGRHI 15 e Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCA's).

Municípios	População Rural					TGCA %			
	1980	1991	1996	2000	2007	1991/80	1996/91	2000/96	2007/00
1. Álvares Florence	4.763	2.642	1.957	1.662	1.334	-5,22	-5,83	-4,00	-3,09
2. Américo de Campos	3.517	1.932	1.370	1.206	942	-5,30	-6,64	-3,14	-3,47
3. Ariranha	1.926	896	587	593	379	-6,72	-8,11	0,25	-6,19
4. Aspásia	nd	nd	821	686	595	nd	nd	-4,39	-2,01
5. Bálsamo	1.956	1.288	1.086	1.002	732	-3,73	-3,35	-1,99	-4,39
6. Cajobi	2.949	2.040	1.258	818	663	-3,29	-9,22	-10,20	-2,96
7. Cândido Rodrigues	1.038	720	616	667	511	-3,27	-3,07	2,01	-3,73
8. Cardoso	3.243	2.439	1.466	1.249	1.068	-2,56	-9,68	-3,93	-2,21
9. Catanduva	6.899	3.412	2.000	1.579	1.196	-6,20	-10,13	-5,74	-3,89
10. Catiguá	3.223	1.374	964	641	464	-7,46	-6,84	-9,70	-4,51
11. Cedral	3.830	2.180	1.729	1.720	1.731	-4,99	-4,53	-0,13	0,09
12. Cosmorama	5.972	4.349	3.677	3.068	2.310	-2,84	-3,30	-4,43	-3,97
13. Dolcinópolis	923	519	401	342	297	-5,10	-5,03	-3,90	-2,00
14. Embaúba	nd	nd	613	499	380	nd	nd	-5,01	-3,82
15. Estrela d'Oeste	4.582	3.219	2.183	1.873	1.635	-3,16	-7,47	-3,76	-1,92
16. Fernando Prestes	2.316	1.789	1.329	1.321	859	-2,32	-5,77	-0,15	-5,96
17. Fernandópolis	6.504	4.122	2.840	2.504	1.961	-4,06	-7,18	-3,10	-3,43
18. Guapiaçu	3.359	2.574	2.438	2.204	2.240	-2,39	-1,08	-2,49	0,23
19. Guarani d'Oeste	6.617	2.038	1.866	272	245	-10,15	-1,75	-38,21	-1,48
20. Indiaporã	1.492	1.124	992	870	695	-2,54	-2,47	-3,23	-3,16
21. Ipiguá	nd	nd	1.047	1.532	1.441	nd	nd	9,98	-0,87
22. Macedônia	2.582	1.674	1.239	1.079	896	-3,86	-5,84	-3,40	-2,62
23. Meridiano	2.304	1.797	1.408	1.368	1.294	-2,23	-4,76	-0,72	-0,79
24. Mesópolis	nd	nd	762	713	462	nd	nd	-1,65	-6,01
25. Mira Estrela	1.262	932	735	655	759	-2,72	-4,64	-2,84	2,13
26. Mirassol	2.945	2.669	1.757	1.752	1.557	-0,89	-8,02	-0,07	-1,67
27. Mirassolândia	1.965	1.723	824	617	793	-1,19	-13,72	-6,98	3,65

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Municípios	População Rural					TGCA %			
	1980	1991	1996	2000	2007	1991/80	1996/91	2000/96	2007/00
28. Monte Alto	5.673	4.137	3.424	2.848	1.614	-2,83	-3,71	-4,50	-7,79
29. Monte Azul Paulista	3.387	2.906	2.213	1.990	1.467	-1,38	-5,30	-2,62	-4,26
30. Nova Granada	2.883	2.347	2.241	1.981	1.458	-1,85	-0,92	-3,04	-4,28
31. Novais	nd	nd	657	556	434	nd	nd	-4,09	-3,48
32. Olímpia	6.758	5.340	5.086	3.370	2.764	-2,12	-0,97	-9,78	-2,79
33. Onda Verde	1.189	1.042	900	1.094	833	-1,19	-2,89	5,00	-3,82
34. Orindiúva	946	644	399	478	375	-3,44	-9,13	4,62	-3,41
35. Ouroeste	nd	nd	1.602	1.629	1.161	nd	nd	0,42	-4,72
36. Palestina	3.865	2.991	2.055	1.872	1.701	-2,30	-7,23	-2,30	-1,36
37. Palmares Paulista	1.261	767	479	331	272	-4,42	-8,99	-8,83	-2,77
38. Paraíso	1.879	1.478	1.098	972	742	-2,16	-5,77	-3,00	-3,78
39. Paranapuã	2.674	1.811	663	603	404	-3,48	-18,21	-2,34	-5,56
40. Parisi	nd	nd	465	441	388	nd	nd	-1,32	-1,81
41. Paulo de Faria	1.680	1.484	1.211	1.029	818	-1,12	-3,98	-3,99	-3,23
42. Pedranópolis	2.420	1.522	1.226	1.082	1.144	-4,13	-4,23	-3,08	0,80
43. Pindorama	3.728	1.733	1.386	1.024	842	-6,73	-4,37	-7,29	-2,76
44. Pirangi	2.516	1.940	1.613	1.351	1.063	-2,34	-3,62	-4,33	-3,37
45. Pontes Gestal	1.481	1.015	701	604	422	-3,38	-7,14	-3,65	-4,99
46. Populina	1.857	1.365	1.104	1.025	870	-2,76	-4,16	-1,84	-2,31
47. Riolândia	1.913	917	849	1.700	2.024	-6,47	-1,53	18,96	2,52
48. Santa Adélia	3.328	1.930	1.176	1.379	843	-4,83	-9,43	4,06	-6,79
49. Santa Albertina	2.823	1.794	1.355	1.153	853	-4,04	-5,46	-3,96	-4,21
50. Santa Clara d'Oeste	1.473	1.059	838	659	557	-2,96	-4,57	-5,83	-2,37
51. Santa Rita d'Oeste	2.767	1.806	1.300	1.141	823	-3,80	-6,36	-3,21	-4,56
52. São José do Rio Preto*	9.629	8.311	21.422	21.234	20.708	-1,33	20,85	-0,22	-0,36
53. Severínia	3.396	2.163	1.624	1.444	759	-4,02	-5,57	-2,89	-8,78
54. Tabapuã	6.901	3.441	1.806	1.476	983	-6,13	-12,10	-4,92	-5,64
55. Taiaçu	1.147	926	838	772	632	-1,93	-1,98	-2,03	-2,82
56. Taiúva	1.258	1.012	744	748	532	-1,96	-5,97	0,13	-4,75
57. Tanabi	8.820	6.294	5.811	4.598	3.201	-3,02	-1,58	-5,69	-5,04
58. Turmalina	2.155	1.337	902	819	613	-4,25	-7,57	-2,38	-4,05
59. Uchoa	3.525	2.066	1.292	1.153	790	-4,74	-8,96	-2,81	-5,26
60. Urânia	6.995	4.490	2.998	1.760	1.454	-3,95	-7,76	-12,47	-2,69
61. Valentim Gentil	1.962	1.387	937	1.078	840	-3,10	-7,54	3,57	-3,50
62. Vista Alegre do Alto	1.166	691	680	611	594	-4,64	-0,32	-2,64	-0,40
63. Vitória Brasil	nd	nd	485	486	330	nd	nd	0,05	-5,38
64. Votuporanga	6.629	4.786	3.380	2.834	2.115	-2,92	-6,72	-4,31	-4,09
Total Rural da UGRHI 15	186.251	124.384	114.925	101.817	84.862	-3,60	-1,57	-2,98	-2,57
% UGRHI 15/ESP	6,55	5,47	4,89	4,17	3,39	_	_	_	_
Total Rural do ESP*	2.845.178	2.274.064	2.351.492	2.439.552	2.505.902	-2,02	0,67	0,92	0,38

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 1980, 1991 e 2000 e Contagem de População 1996 e 2007 site (www.ibge.gov.br). Pesquisa e elaboração efetuada em agosto de 2008

* Estado de São Paulo e São José do Rio Preto tiveram suas populações estimadas para o ano de 2007, pelo IBGE. nd: Dados não Disponíveis

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

4.4. Localização da UGRHI, acessos e limites

A Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande (UGRHI 15) limita-se ao norte pelo o estado de Minas Gerais, a leste com a UGRHI 12 (Baixo Pardo/Grande), a sudeste com a UGRHI 9 (Mogi;Guaçu) e, pelo flanco sul com as UGRHI 16 (Tietê/Batalha) e 18 (São José dos Dourados). Como principais vias de acessos tem-se as rodovias: BR- 153 (Transbrasiliana), SP-330 (Anhanguera), SP-310 (Washington Luís) e SP-425 (Assis Chateaubriand).

4.5. Municípios que compõem a URGHI

A Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande (UGRHI 15) conta com 64 municípios: Álvares Florence, Américo de Campos, Ariranha, Aspásia, Bálsamo, Cândido Rodrigues, Cardoso, Catanduva, Catiguá, Cedral, Cosmorama, Dolcinópolis, Embaúba, Estrela d'Oeste, Fernando Prestes, Fernandópolis, Guapiaçu, Guarani d'Oeste, Indiaporã, Ipiguá, Macedônia, Meridiano, Mesópolis, Mira Estrela, Mirassol, Mirassolândia, Monte Alto, Monte Azul Paulista, Nova Granada, Novais, Olímpia, Onda Verde, Orindiúva, Ouroeste, Palestina, Palmares Paulista, Paraíso, Paranapuã, Parisi, Paulo de Faria, Pedranópolis, Pindorama, Pirangi, Pontes, Gestal, Populina, Riolândia, Santa Adélia, Santa Albertina, Santa Clara d'Oeste, Santa Rita d'Oeste, São José do Rio Preto, Severínia, Tabapuã, Taiaçu, Taiúva, Tanabi, Turmalina, Uchoa, Urânia, Valentim Gentil, Vista Alegre do Alto, Vitória Brasil e Votuporanga.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

5. RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

5.1. 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 tomem 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).

5.2. Classificação

5.2.1,Quanto à *natureza (riscos potenciais* de *contaminação* do *meio ambiente-NBR 10.004, ABNT):*

a)- Resíduo de Classe I - Perigosos

b)- Resíduos de Classe 11- 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 patogênicidade, 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 11 · Não Inertes: são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 111 ·Inertes.

c) Resíduos de Classe 111 · Inertes: são aqueles resíduos que, por suas carcterísticas 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.

5.2.2. 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 médio-assistenciai às populações humanas 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

5.3 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	E.U.A.
MATÉRIA ORGANICA	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.

5.3.1. 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 PERCAPITA		
PORTE DA CIDADE	POPULAÇÃO URBANA (HAB)	GERAÇÃO PER CAPITA (KG/HAB/DIA)
Pequena	Até 30 mil	0,50
Média	De 30 mil até 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5 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.

Componetes mais comuns da composição gravimátrica		
Matéria orgânica	Metal ferroso	Borracha
Papel	Metal não ferroso	Couro
Papelão	Aluminío	Pano / trapos
Plástico Rigido	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/m^3 para peso específico do lixo domiciliar, de 280 kg/m^3 para os resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m^3 para peso específico de obras da construção civil.

d) Teor de umidade: representa a quantidade de água presente no lixo, medida

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

5.3.2. Características Químicas

São classificados em:

a) Poder calorífico;

b) Potencial hidrogeniônico;

c) Composição química;

d) Relação carbono/nitrogênio (C:N);

e) *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 kca/kg;

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

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

5.3.3. Características Biológicas

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

A característica biológica dos resíduos tem sido utilizada 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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

5.4 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
GERÇÃO PER CAPITA	Fundamental para 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 compões 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 calórico e o peso específico aparente do lixo, correndo 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 coletado.s
RELAÇÃO C:N	Fundamental para se estabelecer a quantidade 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. Influencia das características do lixo na limpeza urbana

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

5.5 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:

1°) Preparo da amostra;

2°) Determinação do peso especifico aparente;

3°) Determinação da composição gravimétrica;

4°) Determinação do grau de umidade;

5°) Cálculo da geração per capita.

1°) Preparação da amostra

- coletar amostras com cerca de 3,0 m^3 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 m^3;
- 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

• Pesar 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}•

3°) 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 selecionado;

- Dividir o peso de cada componente pelo peso total da amostra e calcular a composição gravimétrica em termos percentuais.

4°) 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.

5°) 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

5.6 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

6. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

6.1. 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.

6.2. 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.

6.3. 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.

6.4. Formas de acondicionamento

6.4.1. Resíduo Domiciliar

- Sacos plásticos resistentes;
- Contêineres de plástico (PEAD);
- Contêineres metálicos.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

6.4.2. Resíduo Público

- Papeleiras de rua;
- Cesta coletora plástica para lixo especial;
- Sacos plásticos resistentes;
- Contêineres de plástico ou metálico.

6.4.3. Resíduo de Grandes Geradores

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

6.4.4. 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.

6.4.5. Acondicionamento de resíduos de fontes especiais

a) Resíduos Sólidos Industriais:

- Tambores metálicos de 200 litros para lixo sem características corrosivas;
- Bombonas plásticas de200 litros ou 300 litros para lixo com características corrosivas ou semi-sólidos em geral;
- "Big bags" plásticos (sacos de polipropileno trançado) com capacidade de armazenamento superiores a 1,0 m^3;
- Contêineres plásticos com volume acima de 120 litros;
- Caixas de papelão até 50 litros.

b) Resíduos de Portos e Aeroportos:

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

— acondicionamento idêntico ao dos resíduos domiciliares, com exceção em alerta de quarentena, onde cuidados especiais deverão ser tomados.

c) Resíduos de Serviço de Saúde:

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

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

- Para acondicionamento de perfurocortantes: caixa de papelão especial.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

7.COLETA E TRANSPORTE DE RESíDUOS SÓLIDOS

7.1. Coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares

7.1.1. 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.

7.1.2. Regularidade, Freqüência e *Horários de Coleta.*

A regularidade e freqüência 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.

7.1.3. Horários de Coleta

Os horários de coleta devem ser implantados de forma regular em dias e períodos alternados, sendo que no Brasil, a freqüência 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 *I* 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;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

7.1.4. Redimensionamento de itinerários de coleta domiciliar

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

a) Guarnições de coleta (conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor, envolvidos na atividade de coleta do lixo): o número de trabalhadores por veículo varia e dois a cinco, sendo que prestadoras de serviços operam normalmente com três trabalhadores;

b) Equilíbrio dos roteiros: cada guarnição deve receber como tarefa uma mesma quantidade de trabalho, que resulte em um esforço físico equivalente;

c) Local de início da coleta: as guarnições devem começar suas atividades no ponto mais distante do local do destino final do lixo, e fazer a movimentação em direção daquele local, reduzindo as distancias e tempo de percurso;

d) Verificação da geração do lixo domiciliar: é fundamental a verificação da geração de resíduos sólidos nos domicílios, estabelecimentos públicos e no comercio, pois tais dados são utilizados no dimensionamento dos roteiros necessários à coleta regular do lixo.Este índice deve ser apurado com rigor técnico, pois possui uma margem de 0,35 kg a 1,00 kg por pessoa por dia, e proporcionará uma grande economia no dimensionamento do número de veículos a serem utilizados na coleta do lixo domiciliar. e) Traçado dos roteiros de coleta: um roteiro de coleta deve ser projetado ou redimensionado objetivando minimizar os percursos improdutivos. Através de tentativas deve-se buscar um traçado que atenda simultaneamente condicionantes tais como o sentido do tráfego das ruas, evitando manobras à esquerda em vias de mão dupla, assim como percursos duplicados e improdutivos.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

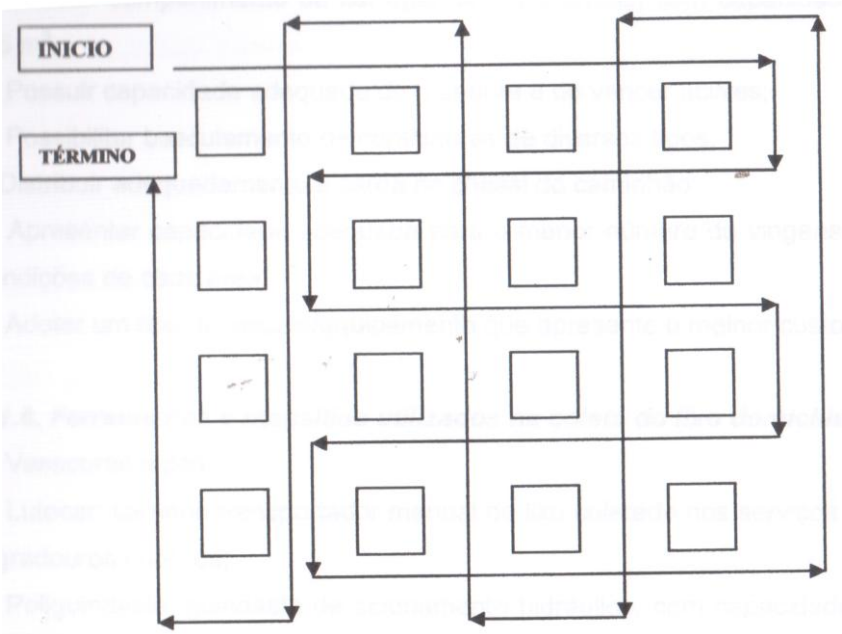


Figura 1. Modelo de roteiro pra coleta.

7.1.5. Veículos para Coleta do Uso Domiciliar

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

a) Com compactação

b) Sem compactação

Características adequadas para um veículo de coleta:

a) Não permitir derramamento do lixo ou do chorume na via pública;

b)Apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1 (3 m^3 de resíduos coletado para 1 m^3 compactado);

c) Apresentar altura de carregamento na linha da cintura dos garis, ou seja, máximo de 1,20 m de altura em relação ao solo;

d) Possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez;

e) Possuir carregamento traseiro de preferência.

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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

a) Dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores

b) Apresentar descarga rápida do lixo no destino (máximo em três minutos);

c) Possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade de no mínimo 15m^3.

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.

7.1.6. Ferramentas e *utensílios utilizados* na *coleta* do *lixo domiciliar*

a) Vassouras e pás;

b) Lutocar: carrinho transportador manual de lixo coletado nos serviços de varredura de logradouros públicos;

c) Poliguindaste: guindaste de acionamento hidráulico, com capacidade mínima de 7,0 toneladas, montado em chassi de peso bruto total mínimo de 13,5 toneladas por içamento e transporte de caixas tipo "broks" que acumulam resíduos sólidos. O conjunto é denominado de "canguru", e destina-se à coleta, transporte, basculamento e disposição de caçambas ou contêineres de até 5,0 m^3 de capacidade volumétrica, para acondicionamento de lixo público, entulhos, etc.;

d) Caminhão Basculante tipo "toco": veículo curto com apenas dois eixos para remoção do lixo público, entulho e terra com caçamba de 5,0 a 8,0 m^3 de capacidade volumétrica.

e) Caminhão basculante traçado: veículo longo, com três eixos, para remoção do lixo público, entulho e terra, com capacidade de 12,0 m^3;

f) Roll-on/Roll-off: caminhão coletor do lixo público, domiciliar ou industrial, operando com contêineres estacionários de 10,0 a 30,0 m^3, sem compactação (dependendo dos pesos específicos) ou de 15,0 m^3 com compactação;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

g) Carreta: semi-reboque basculante com capacidade de 25,0 m^3, 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.

7.2. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde

7.2.1. 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 media de lixo em serviços de saúde.

7.2.2. Segregação de Resíduos de *Serviço* de Saúde

7.2.2.1. 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

7.2.3. 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.

7.2.4. 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.

7.2.5. Freqüência da coleta

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

7.2.6. Coleta de materiais perfurocortantes

Para recolhimento de objetos perfurocortantes de estabelecimentos de saúde é conveniente a utilização de furgões leves, carroceria hermética e

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

capacidade para cerca de 2,00 m^3 de resíduos.

7.3. 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
PÚBLICO	Municipal	- sem taxas e tarifas - não visa lucro - economias de escala Município possui controle - possível instituição de coleta seletiva - políticas e administração continuas - registros mantidos por longo período	- monopolística - incentivo limitado a eficiência - financiamento de impostos vinculados orçamento anual - baixa prioridade no orçamento anual - ineficiência por graves pressões trabalhistas etc. - restrição orçamentária afeta a manutenção e reposição de equipamentos	- operações anteriores insatisfatórias - predisposição da população por serviços públicos - qualidade do serviço e considerada critério mais importante que o econômico
	Contratos	- custos mais baixos pela competição de mercado - municipalidade retém controle administrativo - possível coleta seletiva	- riscos de problemas no contrato Agencia publica deve regular contratantes	Flexibilidade para mudar quando houver economia - disponibilidade de contratantes privados qualificados - predisposição do público com o envolvimento privado / público
MISTO	Combinação publico e privado	- competição ajuda a manter os preços baixos -alternativa disponível quando houver falhas em	-pode se tornar administrativamente ou juridicamente complexa	Municipalidade se expande através de anexações ou se funde com outras jurisdições - mudança de coleta

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

		algum setor -municipalidade tem controle administrativo - possível coleta seletiva		El separado de lixo e entulho para coleta combinada
P R I V A D O	Coleta publica	- competição pode reduzir custos - auto-financiamento	- ausência de controle publico - riscos de problemas entre coletores -alta competição pode resultar em interrupções no sistema - itinerário superposto e desperdício de combustível - imposto de coleta seletiva em todas as áreas - dificuldade em garantir a coleta	- 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

8. LIMPEZA DE LOGRADOUROS PÚBLICOS

8.1. Importância na limpeza de logradouros públicos

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

8.1.1. 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.

8.1.2. Aspectos estéticos

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

8.1.3. 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.

8.2. 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);

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- Papéis, plásticos, embalagens e outros;
- Lixo domiciliar;
- Dejetos de animais;
- Partículas resultantes da poluição atmosférica.

8.3. 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.

8.4. 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;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- Definição das freqüências de varrição: devem ser escolhidas freqüências 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.

8.5. 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.

8.6. Equipamentos mecanizados para varrição de logradouros

- Mini-varredeira: equipamento autopropelido, com aspiração, dotado de duas vassouras frontais e bicos aspersores de água para minimizar a ação da poeira;
- Varredeira mecânica: equipamento de porte médio, autopropelido, sem aspiração, com recipiente de 2,3 m^3 , dotado de duas vassouras frontais e uma central, com bicos aspersores para minimizar a suspensão de poeira durante a operação;
- Varredeira mecânica sobre chassi: equipamento com capacidade para 6,0 m^3, dotado de aspiração por meio de ventoinha e motor auxiliar, montado sobre chassi com capacidade para transporte de 14 toneladas;
- Varredeira mecânica de grande porte: equipamento autopropelido com aspiração. Possui recipiente com 2,5 m^3 de capacidade e é dotado de

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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	***MECÂNICA***
Tipos de pavimentação	*Todos*	*Asfalto ou similar, bem conservado, com pequeno declive.*
Velocidade do 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 doença e rotatividade de mão-de-obra*	*Requer manutenção sofisticada, causa ruídos, incomoda o trafego e requer uso de água para abater a poeira.*

8.7. Serviços de Capina e Raspagem

O serviço de capina do mato e raspagem da terra acumulada nas sargetas 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).

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

8.8. 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

8.9. Equipamentos Mecânicos para roçagem de mato

- Roçadeira;
- Motosserra;
- Braço roçador;
- Microtrator aparador de grama;
- Roçadeira rebocada;
- Triturador de galhos estacionário ou rebocado.

8.10. 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.

8.11. 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;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- Coleta de objetos volumosos;
- Desinfestação (extinção de insetos, ratos, etc., em ambientes propícios para procriação, como galerias de águas pluviais).

9. ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS

9.1. 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.

9.2. 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, alem 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.

9.3. Características dos recipientes

Os recipientes devem:

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- 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 tomo de 20kg/homem);
- Ter tampas e alças laterais.

9.4. 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, industrias, 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.

9.5. Quadro comparativo de vantagens e desvantagens dos recipientes

ALTERNATIVA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
SACOS PLÁSTICOS OU DE PAPEL	-diminui o peso a ser levantados - reduz o vazamento e efeito de vento - elimina latas vazias nos passeios - elimina maus odores e a limpeza das latas sujas	- custo do saco -rompimento do saco quando muito cheio - atração de animais - inadequado para objetos com pontas

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

	- limita a atração de vetores - aumenta a velocidade a eficiência da coleta -reduz o contato com o lixo	- inadequado para objetos volumosos e pesados
RECIPIENTES METÁLICOS / PLÁSTICOS DE 75 A 120 LITROS	- tamanho razoável para manipulação - econômicos e reutilizáveis	- limpeza regular quando não usado com forro protetor - as tampas podem extraviar ou quebra - as latas podem ser deixadas por muito tempo no passeio
RECIPIENTES PARA COLETA MECANIZADA	- mais eficientes que coleta manual	- residências não permitem o armazenamento de lixo de terceiros nas suas propriedades
TAMBORES DE 200 L.	- nenhuma	- baixa eficiência da coleta - peso excessivo provoca problemas físicos ais operários - dificuldade de manuseio - ausência de tampas provoca odores e atrai insetos -corrosão nos fundos atrai roedores
LATOES ESTACIONÁRIOS	- nenhuma	- ineficiência (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

9.6. Recomendações gerais

- Estabelecimento de normas especificas 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

no que se refere à destinação;

- Entulhos, materiais de demolição e desaterros devem ser devidamente acondicionados, evitando seu derramamento nas vias publicas e locais indicados para disposição;
- Dejetos perigosos devem ser acondicionados em recipientes hermeticamente fechados;
- Ao órgão de limpeza publica recomenda-se a fixação, em locais estratégicos dos passeios públicos, cestos públicos em numero suficiente. Paralelamente campanhas de conscientização do publico 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

10. 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 quais todos acham que têm um entendimento claro até que comecem a praticá-lo.

Os custos dos programas de coleta seletiva freqüentemente 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.

10.1. Educação Ambiental

Uma vez idealizado o sistema de coleta seletiva visando a reciclagem, do ponto de vista operacional o esclarecimento da comunidade envolvida, toma-se a etapa critica 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;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

combatendo o desperdício que resulta em ônus para o poder publico, 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.

10.2. 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 especifico. Os materiais segregados são então transportados para seus locais de venda, ou então estocados ate atingir um volume suficiente para comercialização.

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

- *Posto de Entrega Voluntária (PEV's), seguido de processamento* em

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Usinas de Reciclagem:

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

Assim cabe ao gerador separar os resíduos, armazená-los ate 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, alem 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

afetada por ações econômicas ou legais.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

10.3. Coleta Seletiva no Brasil

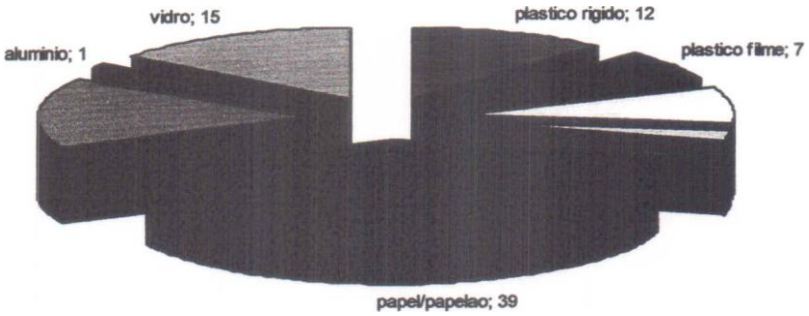
Conforme pesquisa elaborado pelo CEMPRE- Compromisso Empresarial para Reciclagem e o IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas, no ano de 1994, certificou-se a existência de 82 programas de coleta seletiva operados pelas prefeituras no país da seguinte forma:

Faixa Populacional (hab)	N° de municípios com coleta seletiva
< 20.000	17
Entre 20.000 e 50.000	16
50.001 e 100.000	14
100.001 e 300.00	17
301.000 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:

Composição media da coleta seletiva



Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

10.4. 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;
- Estimulo 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

11. TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

11.1. 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.

11.2. 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 com postagem interferem nas atividades biológicas que estimulam a presença de microorganismos que atacam o lixo, até que elas cessem, tomando o resíduo inerte e não mais poluidor.

11.2.1. 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 industria 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;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- 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.

11.2.2. 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 10metros/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;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- Metal ferroso;
- Metal não ferroso (alumínio,cobre" chumbo, etc).

11.2.3. 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 com postagem pode ser aeróbia ou anaeróbia, em função da presença ou não de oxigênio no processo.

Na com postagem 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 com postagem 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 com postagem aeróbio de resíduos orgânicos tem como produto final o composto orgânico, material rico em húmus e nutrientes minerais, utilizado na agricultura como recondicionador de solos.

11.2.3.1. Etapas da Compostagem

• 1^{8} 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 com postagem acelerada e 60 dias nos sistemas de com postagem natural;

• 2^{8} etapa: denominada de maturação. Dura mais de 30 dias, onde ocorre a humidificação e a mineralização da matéria orgânica.

11.2.3.2. Fatores que influenciam a compostagem

Como o lixo domiciliar possui microorganismos necessários para

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 com postagem é formada por aproximadamente 90% de água, portanto o teor de umidade deve ser controlado durante o processo.

No processo de com postagem 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 emanação 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.

11.2.3.3. Usinas Simplificadas de Compostagem

As usinas simplificadas realizam a com postagem 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.

11.2.3.4. Características do composto orgânico

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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

O húmus toma 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.

11.2.3.5. Qualidade do composto

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

INDICES 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 7.1ndices *pla* comercialização de composto orgânico.

O composto orgânico produzido em uma unidade de com postagem 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.

11.2.3.6. Considerações gerais sobre tecnologias de tratamento

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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- 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 com postagem;
- 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 com postagem pressupõe a elaboração previa de um estudo de viabilidade econômica com analise 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 publico;
- Despesa de manutenção;
- Despesas de gerenciamento e administração.

11.3. Tratamento de *Resíduos Domiciliares Especiais*

11.3.1. Tratamento de *Resíduos* da *Construção Civil*

A forma de tratamento dos resíduos da construção civil mais difundida é

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

11.3.1.1. 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.

11.3.1.2. 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.

11.3.1.3. Condições para funcionabilidade de *uma usina* de *reciclagem* de *entulho:*

- Características dos resíduos sólidos: quantidade, origem, responsável e legislação;
- Demolição e reforma: transporte do entulho e equipamentos para reciclagem;
- Possibilidades de remoção e disposição final: preços, distâncias, áreas já regularizadas;
- Desenvolvimento do processo: possibilidade efetiva, corpo técnico. Organização e equipamentos.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

11.3.1.4. Condições para comercialização:

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

11.3.1.5. 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 toma o processo lento.

11.3.2. 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.

11.3.3. 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.

11.3.4. Tratamento de Pneus

O tratamento mais utilizado é a queima dos pneus em usinas

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

termelétricas.

Outra tecnologia utiliza solventes orgânicos para separar a borracha do arame e do nylon dos pneus, permitindo sua recuperação e reciclagem.

11.4. Tratamento de resíduos de fontes especiais

11.4.1. Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais

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

11.4.1.1. Reciclagem/Recuperação de Resíduos Sólidos Industriais

É a transformação dos resíduos em matéria-prima, gerando economia no processo industrial. Há necessidade de avaliações técnica e financeiras para mensurar o retomo 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.

11.4.1.2. 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

11.4.2. Tratamentos de *Resíduos Radioativos*

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

11.4.3. 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 stearothermophilus* no caso de esterilização, e do *bacillus subty/lis,* no caso de desinfecção;

• atender aos példrões 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).

11.4.3.1. 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 fomos 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- 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 tomarem 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 continuo de tratamento.

d) Microondas: os resíduos são triturados. umedecidos em vapor a 150°C e colocados continuamente num fomo 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 continuo.

- 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

sódio, dióxido de cloro ou gás fonnaldeído. A massa de resfduos 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.

11.4.3.2. 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 eletrotérmica	75 a 90
Desinfecção	Autoclave	45 a 75
	Desenfecção quimica	35 a 50

Tabela 8. Custos Operacionais.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

12. DISPOSIÇÃO FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.

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, porem, sem promover a coleta e o tratamento do chorume e a coleta e a queima do biogás.

12.1. 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

12.1.1. 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, distancias 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:***

b 1) *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):

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

CRITÉRIOS TÉCNICOS	
Critérios	Observações
Uso do Solo	Áreas localizadas em zonas rurais, industrial ou fora de qualquer UPA
Proximidade de cursos dágua	Acima de 200 metros de corpos d'águas relevantes
Núcleos residenciais urbanos	Acima de 1.000 metros
Aeroportos	Não pode estar próximo
Lençol freático	Com manta de impermeabilização, a distancia do lençol freático não poderá ser inferior a 1,5metros.
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

b 2) Critérios econômicos-financeiros

CRITÉRIOS ECONOMICOS-FINANCEIROS	
CRITÉRIOS	**OBSERVAÇÕES**
Distancia ao centro de 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 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

CRITÉRIOS POLÍTICOS-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 lesgilação ambiental em vigor	1
Atendimento aos condicionantes políticos-sociais	2
Atendimento aos principais condicionantes econômicos	3
Atendimentos aos principais condicionantes técnicos	4
Atendimentos aos principais condicionantes econômicos	5
Atendimentos aos principais condicionantes técnicos	6

Tabela 12. Hierarquização dos critérios.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

d) Seleção da melhor área

PESO DOS CRITÉRIOS E DOS TIPOS 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.

12.1.2. 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 ElA junto aos órgãos ambientais;
- Audiência Pública: exposição publica do ElA;
- 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.

12.1.3. 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 planialtimetrica da área;
- Ensaio geotécnicos da área;
- Analise 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

e drenagem de águas pluviais;

- Projeto geométrico e de terraplenagem do arranjo final do aterro sanitário, com planta das etapas anuais do aterro e seções transversais;
- Projeto de coleta e tratamento do chorume, envolvendo as camadas de impermeabilização inferior e superior, rede de drenagem de fundo, elevatória e estação de tratamento;
- Projeto de drenagem superficial do aterro, abrangendo caimentos das plataformas, drenagem das bermas definitivas, rápidos de descida de águas e estrutura de descarga;
- Plantas com delimitação dos lotes do aterro sanitário;
- Plantas do sistema de captação e queima do biogás;
- Plano de monitoramento ambiental, incluindo projetos dos poços de monitoramento do lençol subterrâneo;
- Memorial de Operação do aterro compreendendo suas atividades de disposição de resíduos, a operação da estação de tratamento de chorume e os cuidados com a manutenção da rede de drenagem de águas pluviais;
- Memória de 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 após o termino das operações.

12.1.4. Implantação do Aterro Sanitário

Para implantação do Aterro Sanitário a seqüência construtiva deve ser:

- Cercamento da área;
- Serviços de limpeza da área;
- Serviços de terraplenagem;
- Serviços de montagem eletromecânica;
- Serviços de impermeabilização;
- Serviços de drenagem;
- Drenagem de chorume;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- Serviços de construção civil;
- Execução de poços de monitoramento ambiental;
- Serviços complementares;
- Suprimento de materiais e equipamentos.

12.1.5. Operação de Aterro Sanitário Médio e *Grande*

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

- Controle dos resíduos;
- Operações de aterro do lixo domiciliar e publico: as regras básicas para uma operação são:

- o espalhamento e a compactação do lixo deverão ser efetuados, sempre que possível, de baixo para cima;

- para uma boa compactação o espalhamento do lixo devera ser feito em camadas não muito espessas (máximo de 50 cm), com o equipamento passando de 3 a 6 vezes sobre a massa de resíduos;

- a altura da célula deve ser de 4 a 6 metros para que a decomposição do lixo aterrado ocorra em melhores condições;

- a inclinação dos taludes operacionais mais utilizada é de 1:3 (base:altura) para células em atividade e de 3: 1 nas células já encerradas;

- a camada de solo de cobertura ideal é de 20 a 30 cm para os recobrimentos diários do lixo;

- a execução de uma célula em sobreposição à outra ou do recobrimento final do lixo só devera acontecer após um período de 60 dias;

- a camada final do material de cobertura devera 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

descarregamento do lixo;

- enchimento da célula-1, com camadas de 50 em, seguida da sua compactação (mínimo de 5 passadas);
- cobrimento do topo da célula, com caimento de 2% na direção das bordas e dos taludes internos com s capa provisória de solo (espessura mínima de 20 cm);
- cobrimento 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 até 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.

12.2. 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

chorumes no Brasil:

FAIXA DE VARIAÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO DE CHORUMES		
PARAMETROS	**FAIXA DE VARIAÇÃO**	
	MÍNIMO	**MÁXIMO**
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
Fósforos 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	$4,9x10^7$
Coliformes totais (unidades)	230,0	$1,7x10^8$

Nota: todas as unidades em mg/l, exceto onde indicado. Fonte lESA, 1993. Tabela 15. Faixa da variação da decomposição do chorume.

12.2.1. 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 m^3/ dia, num aterro sanitário é multiplicar a extensão da área operacional, em m^2, pelos índices:

- 0,0004 para lixo coberto com solo
- 0,0006 para lixo coberto com solo arenoso
- 0,0008 para lixo descoberto

• a forma de tratamento mais empregada é através de lagoas aeróbias precedidas de um gradeamento manual ou peneiramento mecânico e de um tanque de equalização onde o chorume deve ficar retido, pelo menos 24 horas, para homogeneizar ao Maximo a sua composição.

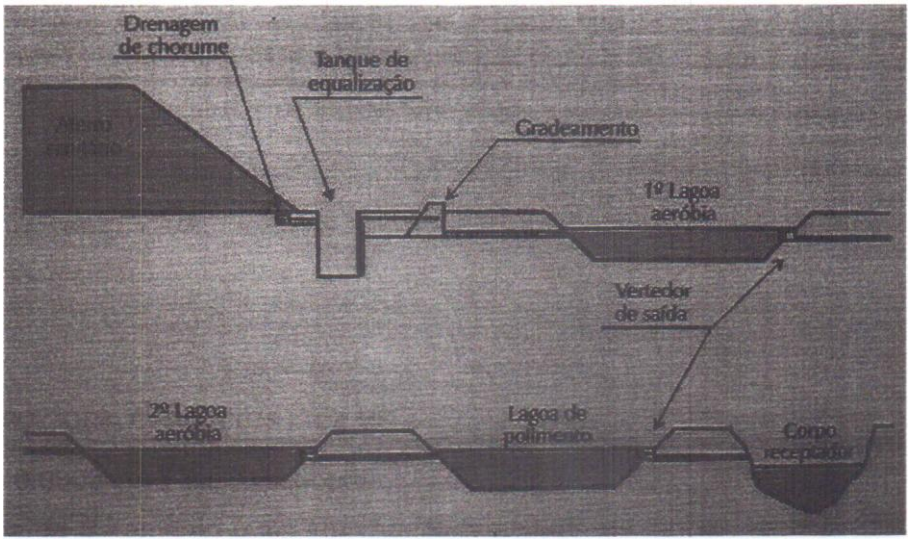


Figura 2. Esquema do tratamento de chorume .

• 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;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- 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).

12.3. 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.

12.4. 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 e 2,00 metros, deve ser aterrado com uma

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

camada de argila de cerca de 50 em de espessura, para evitar que o gás de 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.

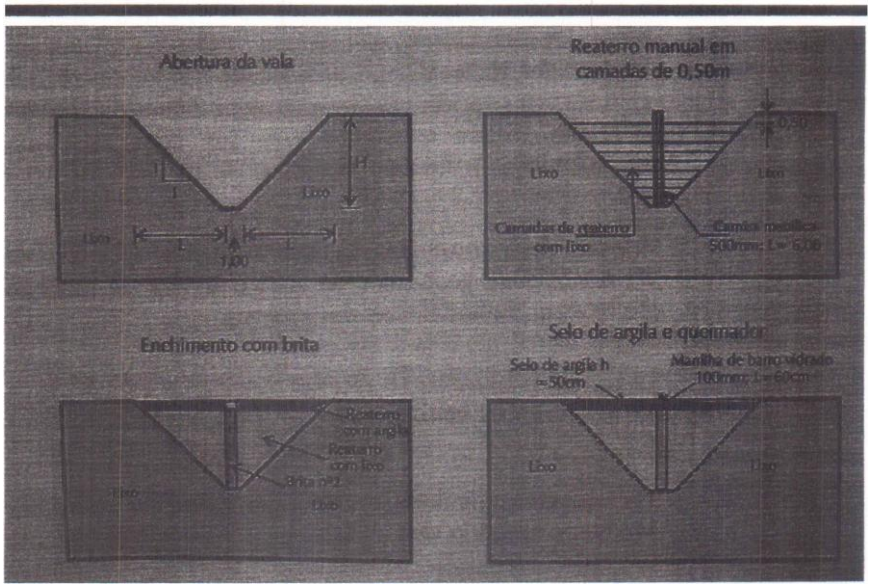


Figura 3. Esquema da drenagem de gases.

12.5. Monitoramento Ambiental

O monitoramento das massas d'água do entorno do aterro deve começar antes do inicio da operação, com a coleta e analise 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 freqüência de amostragem, assim como os parâmetros a serem analisados, devem ser estabelecidos em acordo com o órgão de controle ambiental.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

Analises no monitoramento ambiental:

• mensalmente: analise físico-químicos e bacteriológicas do sistema de tratamento, nos efluentes bruto e tratado, envolvendo ensaios de pH, OBO, 000, resíduos sedimentares totais e fixos e colimetria.

• Trimestralmente: analise 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.

12.6. 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.

12.7. Aterro Controlado

Normalmente um aterro controlado é utilizado para municípios que coletem ate 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).

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

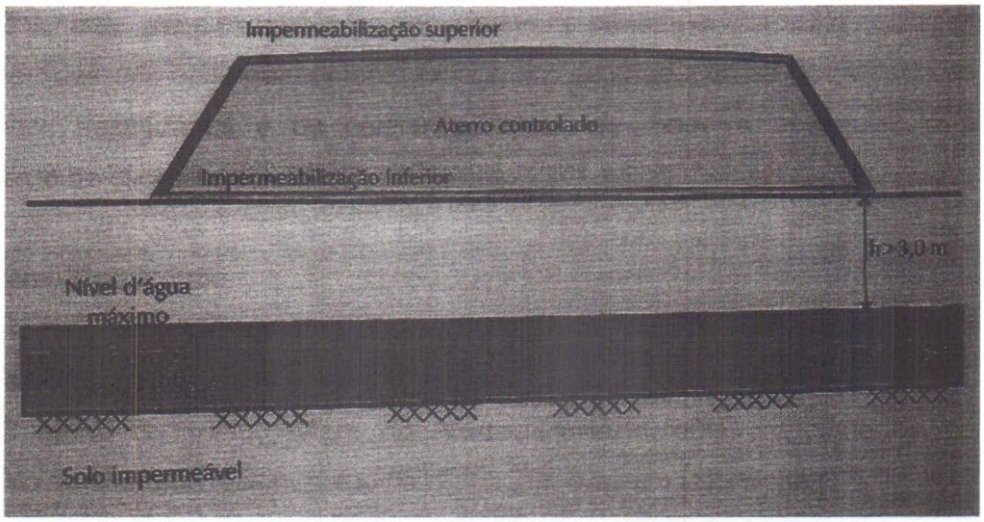


Figura 4. Esquema do aterro controlado.

12.8. 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 toma-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;

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

- 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;

12.9. Disposição Final de Resíduos Sólidos Domiciliares

12.9.1. 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.

12.9.2. Disposição final de *pilhas* e *baterias*

Quando resíduos perigosos Classe-I, sua destinação final é a mesma indicada para resíduos industriais Casse-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'águas e lençol freático, atingindo também a cadeia alimentar humana. Assim podem provocar sérios efeitos à saúde, incluindo disfunções pulmonares, renais, estomacais, neurológicas e cerebrais.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

12.9.3. 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 ate 20 dias durante o período de inverno

12.9.4. 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 Indústrias Pneumáticas tem sido parceiras de alguns programas de coleta seletiva. Os pneus coletados por alguns programas municipais e da iniciativa privada são encaminhados para fomos das indústrias cimenteiras.

12.10. Disposição Final dos Resíduos de Fontes Especiais

12.10.1. 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 substancias 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 distancia 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).

• *BARRAGENS 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 liquida, 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 liquida.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

12.10.2. 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.

12.10.3.Disposição final de resíduos de Portos e *Aeroportos*

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

12.10.4. 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

13. GESTAO E GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS

13.1. Conceituação

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

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

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

São elementos indispensáveis na composição de um modelo de gestão:

• reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo a sua articulação;

• consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis;

• mecanismos de financiamento para a auto-sustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento;

• informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder publico quanto pelos 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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

13.2. 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 pública, 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 tecnologias mais compatíveis com a realidade local.

Exemplos de estratégias de gerenciamento integrado podem ser resumida 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 com postagem 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 com postagem e os resíduos da compostagem são dispostos em aterros sanitários.

9- Basicamente igual a estratégia 8, mas com a implementação da incineração

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 principio 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, tomando-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.

13.3. Experiências de países do mundo na Gestão de Resíduos Sólidos

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

GESTÃO DE RESIDUOS NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

HIERARQUIA POLÍTICA	ARRANJOS INSTITUCIONAIS	INSTRUMENTOS LEGAIS	MECANISMOS DE FINANCIAMENTO
• MUNICÍPIOS • CONDADOS • GOVERNO ESTADUAL • GOVERNO FEDERAL Diretrizes para gestão de resíduos • Redução na Fonte • Reciclagem / compostagem • Tratamento / combustão • Aterro Sanitário	• Governo Federal: responsável pela elaboração das leis • Agências federais: interpretam as leis do Congresso e prescrevem os padrões mínimos de gerenciamento de resíduos, a serem seguidos em todos estados • EPA (Enviromental Protection Agency): estabelece padrões para os critérios para aterros sanitários e para as instalações de tratamento. É o agente fiscalizador • HEW (Health, Education, and Welfare): estabelece padrôies para armazenamento de residues, enquanto o DOD (Departament os 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 de decisões na área dos resíduos (comercio, Transportes e Energia • Em nível local, Funcionários de empresas, grupos organizados, cidadãos, agências reguladoras, grupos ambientais e outros, estão envolvidos nas decisões sobre resíduos sólidos.	Legislação Estadual Os estados desenvolvem planos específicos: Estatutos e Regulamentação Federal • Lei de 1965 (SDWA – Solid Waste Disposal): criou o Conselho de Qualidade do Meio Ambiente, abrigando todas as agencias federais. • Emenda de 1970 (ACRA – Leis de conservação e recuperação de recursos): encentiva a reciclagem, a participação da população no controle da população e cria a EPA. • Em 1976 novos textos legais soa elaborado, enfatizando a recuperação e conservação de recursos e a EPA apresenta uma série de princípios para o gerenciamento de resíduos. • Leis de 1980 I) comprensação e responsabilidade sobre o meio ambiente ii) política e regulamentação de utilidade pública – 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.	Nos Estados Unidos da América, todas as atividades devem ser auto-sustentáveis. Nas esferas governamentais, o orçamento e sustentado por fundos formados pela cobrança de taxas: • Taxas de propriedade • Taxas de venda • Taxas de serviços municipais • Taxa de arrecadação especial (não orçamentária). Outros recursos são oriundos de emolumentos dos suários e de arrecadação dos programas de recuperação. Existem várias opções de financiamento para abertura de negócios relacionados ais resíduos: empréstimos da iniciativa privada, leasing, etc.

Tabela16. Gestão de Residuos nos EUA.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

▪ GESTAO DE RESIDUOS NA ALEMANHA

HIERARQUIA POLÍTICA	ARRANJOS INSTITUCIONAIS	INSTRUMENTOS LEGAIS	MECANISMOS DE FINANCIAMENTO
▪ MUNICIPIOS/DISTRITOS ▪ REGIÃO ADMINISTRATIVA ▪ ESTADO ▪ GOVERNO CENTRAL **Diretrizes para Gestão de Resíduos** ▪ Minimização: ênfase em tecnologias de produção industrial limpas ▪ Reciclagem/reutilização ▪ Tratamento/incineração com aproveitamento energético ▪ Aterro sanitário.	▪ 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 analise, 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.	▪ 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 publicó. ▪ 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.	▪ 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

▪ GESTAO DE RESIDUOS NO JAPÃO

HIERARQUIA POLITICA	ARRANJOS INSTITUCIONAIS	INSTRUMENTOS LEGAIS	MECANISMOS DE FINANCIAMENTO
▪ MUNICIPIOS ▪ PROVINCIAS (ESTADOS) ▪ REGIONAIS (poder misto: províncias e municípios) ▪ GOVERNO CENTRAL **Diretrizes para Gestão de Resíduos** ▪ Preservação do meio ambiente ▪ Proteção à saúde publica ▪ Restrições a descargas de resíduos ▪ Classificação apropriada ▪ Estocagem, coleta, transporte, reciclagem, disposição final de resíduos	GOVERNO CENTRAL Ministério da Saúde e do Bem Estar: ▪ agente coordenador e executor da política nacional de resíduos. ▪ função normativa, fiscalização e de articulação interinstitucional. PROVINCIA ▪ planejamento e fiscalização ▪ fornece aos municípios técnicas adequadas de gerenciamento ▪ coloca em pratica a política de resíduos do Ministério da Saúde e do Bem Estar. MUNICIPIO ▪ 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.	Gerenciamento e Limpeza Publica: Lei 137/1970. Objetivos: preservação do meio ambiente e proteção da saúde publica, através do gerenciamento adequado de resíduos, e conservação do meio ambiente. Contempla: ▪ 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	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. 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.

Tabela 18. Gestão de Resíduos no Japão

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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 analise 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. Alem 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 papeis 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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

13.4. Considerações finais

A inexistência de uma política especifica para o setor tem desencadeado ações públicas 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 tomam-se escassos, favorecendo as descargas clandestinas de toda natureza. O impacto negativo causado ao meio ambiente ás vezes tem caráter irreversível. Muitas áreas já afetadas pela disposição desordenada de resíduos deverão ser recuperadas num futuro próximo, envolverão dificuldades técnicas e elevado custo financeiro.

O quadro mais preocupante é a degradação do meio ambiente

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

14. INVENTARIO ESTADUAL DE RESIDUOS 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 especificas da CETESB.

14.1. 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 Agencias Ambientais da CETESB.

As informações coletadas nas inspeções, são processadas a partir da aplicação de um questionário padronizado, constituído por três capítulos relativos, respectivamente, às características locacionais, estruturais e operacionais de cada instalação de tratamento elou disposição de resíduo. As informações reunidas e devidamente analisadas, permitem apurar o *IQR - Indice de Qualidade de Aterro* de *Resíduos,* o *IQR Valas - Indice de Qualidade*

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

de Aterro em *Valas* e o *IQC - Indice 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 á subjetividade na analise dos dados, alem de possibilitar a comparação entre as instalações existentes no Estado. Em virtude do dinamismo operacional das instalações e á 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 ≤ IQR / IQC ≤ 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS (I)
6,1 < IQR / IQC ≤ 8,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS (C)
8,0 < IQR / IQC ≤ 10,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS (A)

Tabela 19 . Enquadramento das instalações de tratamento *elou* 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.**

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

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. Indices de produção" per capita" de RSD em função da população

Para os municípios onde são efetuadas pesagens periódicas das quantidades de resíduos gerados, 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 comércio 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 gerados nos municípios.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

MUNICIPIO	UG RHI	LIXO T/DIA	INVENTARIO														ENQUADRAMENTO			
			1997		2001		2003		2006		2006		2007		2008		2009		OBS. COND.	TAC	LI	LO
			IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC	IQR	IQC				
AURIFLAMA	18	5,1	4,1		5,2		4,8		7,1		6,8		7,2		7,2		6,5		C	N	S	S
DIRCE REIS	18	0,4	3,2		7,5		7,0		6,8		6,3		7,8		7,1		7,0		C	N	S	S
FLOREAL	18	0,9	2,8		8,5		7,4		7,8		6,7		6,8		8,7		7,1		C	N	S	S
GEL. SALGADO	18	3,5	2,5		5,3		6,3		6,7		7,7		6,3		6,4		6,7		C	N	S	S
GUZOLANDIA	18	1,5	2,8		8,5		9,3		6,8		7,2		6,7		7,2		8,4		A	N	S	S
ILHA SOLTEIRA	18	9,7	1,5		7,6		4,0		4,1		5,2		4,4		9,8		9,2		A	N	S	N
JALES	18	18,3	4,0		7,3		6,2		6,1		6,1		6,1		9,9		9,4		A	N	S	N
MARINOPOLIS	18	0,6	2,8		7,8		7,3		7,4		8,8		7,9		7,6		7,8		C	N	S	S
MONTE APRAZIVEL	18	7,3	6,2		8,8		6,8		8,4		7,6		8,6		8,6		7,7		C	N	S	S
NHANDEARA	18	3,3	3,5		8,6		6,8		5,9		5,9		6,2		8,2		9,4		A	N	S	S
PONTALINDA	18	1,3	2,8		9,7		7,2		6,5		6,7		6,8		7,4		7,1		C	N	S	S
RUBINEIA	18	0,8	2,5		8,6		9,3		8,7		8,7		8,7		7,8		8,0		C	N	S	S
SANTA FE DO SUL	18	11,0	1,6		4,7		6,2		6,2		9,8		9,8		9,8		8,8		A	N	S	S
SAÕ FRANCISCO	18	0,8	3,4		7,4		6,4		6,2		6,1		7,4		7,6		7,5		C	N	S	S
SAÕ J. D. PONTES	18	0,8	2,8		8,3		6,3		3,4		8,9		6,9		8,7		6,1		C	N	S	S
SÃO J IRACEMA	18	0,5	3,4		8,8		6,8		7,4		6,5		7,5		7,2		7,0		C	N	S	S
SEBASTINOPOLIS	18	0,8	3,8		6,4		6,6		5,5		7,1		7,5		7,1		8,2		A	N	S	S
SUZANAPOLIS	18	1,1	3,6		7,0		9,7		6,3		6,9		7,6		6,3		7,1		C	N	S	S
SANTA SALETE	18	0,2	2,4		9,1		9,7		8,1		8,5		8,0		8,4		8,3		A	N	S	S

TABELA 21. ENQUADRAMENTO DOS MUNICIPIOS QUANTO ÀS CONDIÇOES DO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DOS RSD- 1997 A 2009.

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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

15. LEGISLAÇÃO

15.1. Legislação Federal

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

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

destinação final de resíduos sólidos.

• Resolução CONAMA N° 009 , de 31 de agosto de 1993 - que dispõe sobre óleos usados.

• Resolução CONAMA N° 004, de 09 de outubro de 1995 - que estabelece áreas de segurança aeroportuárias.

• Resolução CONAMA N° 23, de 12 de dezembro de 1996 - revoga a Resolução n° 37, de 07 de dezembro de 1994 - que proibi a importação dos resíduos perigosos, Classe I, em todo território nacional.

• Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997 - que estabelece o licenciamento ambiental.

• Decreto Lei N° 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 N° 257, de 30 de junho de 1999 - dispõe sobre pilhas e baterias, bem como produtos eletro-eletrônicos.

• Resolução CONAMA N° 258, de 26 de agosto de 1999 - que estabelece critérios para destinação final de pneumáticos.

• Resolução CONAMA N° 275, de 25 de abril de 2001 - estabelece código de cores para os diferentes tipos coletores e transportadores de resíduos.

• Resolução CONAMA N° 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 aerosóis em geral) que contenham metais pesados.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

• Resolução CONAMA N ° 307, de 05 de julho de 2002 - que estabelece a disposição final dos resíduos da construção civil.

• Resolução CONAMA N° 308, de 21 de março de 2002 - dispõe sobre disposição final d e resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte.

• Resolução CONAMA N° 316, de 29 de outubro de 2002 - dispõe sobre procedimentos e critérios para funcionamento de sistema de tratamento térmico de resíduos.

• Resolução CONAMA N° 319, DE 04 DE DEZEMBRO DE 2002 - dispõe sobre a prevenção e controle de poluição em postos de combustíveis e serviços.

• Resolução CONAMA N° 334, de 19 de maio de 2003 - estabelece procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

• Resolução CONAMA N° 348, de 17 de agosto de 2004 - que inclui o amianto na classe de resíduos perigosos.

• Resolução CONAMA N° 358, de 29 de abril de 2005 - dispõe sobre o tratamento final dos resíduos de serviços de saúde

• Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 - dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

• Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 - que institui a política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nO 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

15.2 Legislação Estadual

• Constituição Estadual de 1989, Artigos 191 a 204 - Capitulo IV Do meio ambiente dos Recursos Naturais e do Saneamento.

• Decreto N° 41.261, de 31/10/96 - que autoriza a Secretaria do Meio Ambiente a celebrar convênios com municípios paulistas.

• Decreto N° 43.505, de 01/10/98 - que autoriza o Secretario do Meio Ambiente

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

a celebrar convênios com municípios paulistas.

• Resolução SMA N° 51, de 25/07/97 - que dispõe sobre o licenciamento pela CETESB de aterros sanitários e usinas de reciclagem e com postagem de resíduos sólidos domiciliares, operados por municípios com menos de 10 toneladas/dia.

• Resolução SMA N° 41, de 17/10/02 - que trata do licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil.

• Deliberação CONSEMA N° 34 de 27/11/01 - que disciplina a realização de audiências publicas nos casos de projetos sujeitos ao ElA/RIMA.

• Lei N° 997 de 31/05/76 - que dispõe sobre o Controle de Poluição do Meio Ambiente.

• Decreto N° 8.468 de *08/09n6* - que aprova o regulamento da Lei N° 997.

• Resolução SMA N° 34 de 10/09/02 - que trata do licenciamento de unidade de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

• Resolução SMA N° 19 de 22/03/96 - que trata sobre licenciamento ambiental de sistemas de esgotamento sanitário de pequeno porte.

• Resolução SMA N° 01 de 02/01/86 - relativa à exigibilidade de ElA/RIMA para atividades já anteriormente licenciadas sem EIAlRIMA.

• Resolução SMA N° 40 de 24/12/92 - sobre prazos para o interessado atender as exigências feitas no processo de exame do ElA/RIMA.

• Resolução SMA N° 42 de 29/12/94 - sobre o procedimento para analise do ElA/RIMA. • Resolução SMA N° 32 de 06/09/02 - que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento em Áreas de Proteção Ambiental- APA's.

• Resolução Conjunta SMAlSS , de 05 de março de 2002 - dispõe sobre a trituração ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários.

• Lei Estadual N° 9509 de 20/03/97 - que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

• Decreto N° 47.400 de 04/12/02 - que regulamenta dispositivos da Lei Estadual N° 9509 de 20/03/97.

• Resolução SMA N° 48 de 05/12102 - que fixa o valor do custo das horas

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

técnicas despendidas em análises para expedição de licenças, autorizações, pareceres técnicos e outros documentos na forma do Decreto N° 47.400 de 04/12102.

- Resolução SMA N° 12 de 02/08/89 - que determina à CETESB o cumprimento da Resolução CONAMA N° 06/86.
- Lei Estadual N° 12.300 de 16/03/2006 -que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

16. 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 estacionaria de 08 m3, 1,2 m3 e 1,6 m3 para coleta

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro.

• NBR 13334 - Caçamba estacionaria 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 estrututal - Requisitos.

Engenheiro Civil: Felipe Iglesias Siqueira - CREA/SP 5.061.758.203 - CREA-MT: 12.523/VD - CNPJ: 13.481.158/0001-72
e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com
Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP - Fone: (17) 3621-1827 - 9704-1271

FISCON
Engenharia, Projetos e Construções

PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE MESÓPOLIS

MUNICÍPIO DE MESÓPOLIS / SP

VOLUME II

FISCON
Engenharia, Projetos e Construções

PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE MESÓPOLIS / SP

Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do município de Mesópolis/SP, pertencente à Bacia Hidrográfica Turvo/Grande.

Título: Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
Local: Município pertencente à Bacia Hidrográfica do Turvo-Grande
Recursos: Prefeitura Municipal de Mesópolis /SP

FISCON
Engenharia, Projetos e Construções

INDICE - VOLUME II

1.	DIAGNÓSTICO DOS RSU DE MESÓPOLIS		4
	1.1	Fonte de informações	4
	1.2	Origem dos resíduos sólidos	4
	1.3	Quantidade de resíduos sólidos	5
	1.4	Características dos resíduos sólidos	7
	1.5	Estrutura do sistema de limpeza dos logradouros públicos	11
	1.6	Estrutura do sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos	12
	1.7	Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos	13
	1.8	Aterro em Valas Municipal	14
	1.9	Diagnóstico geral dos Resíduos Sólidos	14
	1.10	Recomendações	16
2.	DO PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RSU		18
	2.1	A origem. quantidade e características dos RSU gerados	18
	2.2	Estratégia geral sobre o sistema dos Resíduos Sólidos	19
	2.3	Medidas para otimização dos recursos	22
	2.4	Definição e descrição de medidas e soluções direcionadas	23
	2.5	Tipos e setorização da coleta	26
	2.6	Formas de transporte, armazenamento e disposição final	27
	2.7	Ações preventivas e corretivas	28
	2.8	Áreas para futuras instalações de recebimento de resíduos	31
	2.9	Diagnóstico da situação gerencial atual e proposta futura	31
3.	Modelo de lei da Política Municipal de Resíduos Sólidos		36
	3.1	Dos instrumentos da política municipal de resíduos sólidos	36
	3.2	Da gestão dos resíduos sólidos	38
	3.3	Dos resíduos urbanos	39
	3.4	Dos resíduos industriais	40
	3.5	Dos resíduos de serviços de saúde	41
	3.6	Dos resíduos de atividades rurais	43
	3.7	Dos resíduos de Portos, aeroportos e estrutura similares	44
	3.8	Dos resíduos da construção civil	45
	3.9	Dos resíduos especiais	46
	3.10	Dos resíduos perigosos	52
	3.11	Dos métodos de tratamento e disposição de resíduos sólidos	53
	3.12	Dos Planos de Resíduos Sólidos	55
	3.13	Da informação e da educação ambiental	63
4.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		65

1. DIAGNOSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICIPIO DE MESÓPOLIS / SP

1.1. Fonte de Informações

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

- Leandro Polarini- Chefe de Gabinete
- Heldo da Silva Dias - Chefe de Setor do Almoxarifado
- Paulo Serjo Olimpio - Secretario Municipal da Saúde.
- Lourdes Aparecida Jacomini - Engenheiro do Departamento de Obras
- Serjo Y. Nishimoto - Chefe do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente
- Marinangela Poralini - Secretaria Municipal da Educação

1.2. Origem dos Resíduos Sólidos

• *Resíduos Domiciliares:* resíduos gerados pelas residências urbanas e rurais do município.

• *Resíduos do Comercio* e *Prestação de Serviços:* resíduos gerados pelos estabelecimentos em atividade no município.

• *Resíduos Industriais comuns:* resíduos comuns gerados pelos estabelecimentos industriais de médio porte em atividade no município.

• *Resíduos de Serviço de Saúde:* resíduos gerados pela Unidade Básica da Saúde do município, farmácia e estabelecimento de produtos veterinários.

• *Resíduos da Construção* e *Demolição:* resíduos gerados pelas atividades de construção civil do setor público e privados.

• *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, provenientes de oficinas, borracharias e similares.

• *Resíduos de logradouros públicos:* resíduos gerados pela vegetação nos passeios públicos, áreas publicas e privadas, partículas resultantes de abrasão do pavimento asfáltico, areia, terra. papéis. plásticos, jornais, embalagens, lixo domiciliar, dejetos de animais e todo resíduo depositado nas vias públicas.

• *Resíduos radioativos:* inexistentes.

• *Resíduos de portos* e *aeroportos:* inexistentes.

1.3. Quantidade de Resíduos Sólidos

No município de Mesópolis 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 e atividades industriais (resíduos comuns). Os resíduos especiais como pilhas, baterias (exceto lâmpadas fluorescentes) estão sendo encaminhados para Casa da Agricultura e Prefeitura Municipal, através da entrega voluntária em recipientes fornecidos pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

• Os Resíduos Comuns (resíduos das residências, resíduos do comércio, prestação de serviços e resíduos comuns dos estabelecimentos industriais) não são quantificados, pois a Prefeitura Municipal não realiza a pesagem dos resíduos coletados.

Para estimativa do volume gerado procedeu-se a elaboração de uma amostragem dos quantitativos durante o período de 10 a 14 de setembro de 2012, com pesagem do caminhão coletor-compactador - Marca VW - Placa BP4 3930 - ano 2007 - Capacidade 6 m3, fornecendo os quantitativos abaixo, que demonstra o volume médio gerado no município, e aceitável devido ao seu pequeno porte.

DATA	PERIODO	PESAGEM EM TONELADAS		
		BRUTO	TARA	LIQUIDO
10/09/2012 (segunda)	DIURNO (2 perfodos)	8,485	5,50	2,985
12/09/2012 (quarta)	DIURNO (1 perlodo)	6,560	5,50	1,060
14/09/2012 (sexta)	DIURNO (2 perlodos)	8,550	5,50	3,050
TOTAL SEMANA				7,095 TON.
* MEDIA DIARIA				2,365 TON/DIA
MEDIA MENSAL				28,38 TON/MES

Tabela 1 - Amostragem de resíduos comuns. Fonte: Prefeitura Municipal

* Considerando-se a quantidade total coletada na semana.

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

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

PERIODO	QUANTIDADE EM KG
Janeiro/2012	28
Fevereiro/2012	25
Março/2012	30
Abril/2012	29
Maio/2012	29
Junho/2012	29
Julho/2012	30
Agosto/2012	29
Setembro/2012	29
MEDIA MENSAL	28,67 KG/MES

TABELA 2. Amostragem de RSS.

Fonte: Unidade Básica de Saúde Municipal.

• Os Resíduos provenientes da Construção Civil são coletados mensalmente pela Prefeitura Municipal recolhendo aproximadamente 3,50 toneladas/semana.

Fonte: Prefeitura Municipal

• Não existe nenhum programa de reciclagem de resíduos no município de Mesópolis.

• A Prefeitura Municipal de Mesópolis não está cadastrada no Projeto Mutirão do Lixo Eletrônico da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo onde os Resíduos Especiais como pilhas e baterias devem ser coletados na Casa da Agricultura e na Prefeitura Municipal, e que deverão posteriormente ser recolhidos e encaminhados às indústrias de origem. As lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias estão sendo encaminhadas para o Aterro em Valas.

• Os resíduos de pneus inservíveis são doados a uma borracharia do município, gerando em média 120 pneus por ano (10 pneus/mês).

Fonte: Prefeitura Municipal.

• Resíduos provenientes de Podas de Vegetação em geral (arvores, arbustos e gramas) são recolhidos regularmente pela Prefeitura Municipal (segunda e quarta-feira), não possui controle de pesagem ou volume e são dispostos em área pública.

• Resíduos provenientes da Varrição de logradouros públicos são recolhidos por agentes públicos (total de 8 varredores) com uma estimativa média de 3 sacos de 100 litros por varredor, proporcionando uma média de 4,2 ton/mês e que são dispostos no Aterro em Valas.

Fonte: Prefeitura Municipal.

• Resíduos de Embalagens de Agrotóxicos são encaminhados pelos próprios produtores ao revendedor regional, e/ou posteriormente, destinados à Central de Recolhimento localizada no município de Jales. Não há informações sobre o quantitativo recolhido.

Fonte: Prefeitura Municipal.

Quadro resumo dos quantitativos de resíduos:

TIPO DE RESIDUO	QUANTIDADE
RESIDUOS DOMICILIARES	*28,38 ton/mês*
RESIDUOS DE VARRIÇAO	*4,2 ton/mês*
RESIDUOS DE PODAS DE VEGETAÇAO	Não há informações
RESIDUOS DE SERVIÇO DE SAUDE	28,67 kg/mês
RESIDUOS ESPECIAIS DE PNEUS	10 pneus/mês
RESIDUOS DE AGROTOXICOS	Não há informações
RESIDUOS DE CONSTRUÇAO E DEMOLIÇÃO	14,00 ton/mês
RESIDUOS ESPECIAIS	Não há informações
RESIDUOS RECICLADOS	Não há informações

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

1.4. Caracterização dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos urbanos gerados no município de Mesópolis são em sua grande maioria resíduos comuns gerados pelas edificações residenciais(584), comerciais(31), públicas(30) e das indústrias(4), totalizando 649 edificações, proporcionando uma média de 0,5kg/hab.dia. Todos estes resíduos não

passam por nenhum tratamento e são dispostos diretamente no Aterro em Valas Municipal.

O município possui quatro indústrias de pequeno porte, sendo que seus resíduos são recolhidos pela Prefeitura Municipal, em conjunto com os resíduos comuns.

Os resíduos da construção civil gerando uma média mensal de 14,00 ton./mês são recolhidos pela Prefeitura Municipal, não havendo nenhuma empresa privada explorando o setor. Não passam por nenhum processo de tratamento e são dispostos em área publica e posterior colocação em estradas rurais.

Os resíduos provenientes da poda de vegetação são recolhidos semanalmente pela Prefeitura Municipal e dispostos em área pública, não havendo nenhuma espécie de tratamento e controle. Os resíduos provenientes da varrição de logradouros públicos geram uma média mensal de 4,2 ton./mês e são dispostos diretamente no Aterro em Valas sem nenhum tratamento.

Os resíduos gerados pelas atividades de saúde proporcionam uma média de 28,67 kg./mês, são dispostos em área coberta, localizada na Unidade Básica de Saúde Municipal e posteriormente recolhidos por empresa privada, que realiza o tratamento através de autoclavagem e trituração, para finalmente serem dispostos no Aterro Sanitário localizado em São José do Rio Preto.

Os resíduos de pneus inservíveis são doados a uma borracharia do município, gerando em média 120 pneus por ano (10 pneus/mês).

Fonte: Prefeitura Municipal.

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

A Prefeitura Municipal de Mesópolis **não** está cadastrada no Projeto Mutirão do Lixo Eletrônico da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo onde os Resíduos Especiais como pilhas e baterias devem ser coletados na Casa da Agricultura e na Prefeitura Municipal, e que deverão posteriormente ser recolhidos e encaminhados às indústrias de origem. As lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias estão sendo encaminhadas para o Aterro em Valas.

A Prefeitura Municipal não possui nenhum projeto de reciclagem de resíduos, sendo que todos resíduos passíveis de reaproveitamento, reutilização e reciclagem são dispostos inadequadamente no Aterro em Valas. Na caracterização física dos resíduos dispostos no Aterro em Valas, constata-se a presença destes materiais, que não poderiam estar sendo dispostos no Aterro em Valas.

1.4.1. Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares

Para determinação da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares do município de Mesópolis foi empregada a metodologia definida no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República/IBAM e no Manual de Coleta Seletiva - Guia de Implantação da Secretaria do Meio Ambiente (2008),

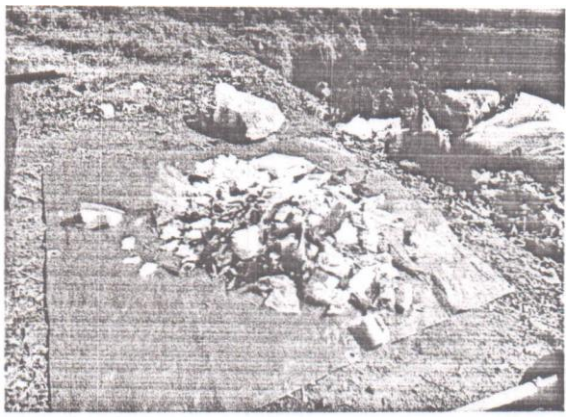
com algumas adaptações e considerações.

As amostragens foram realizadas no Aterro em Valas do município, localizado na Estrada Municipal Mesópolis/Populina durante os dias 10/09/2012 (segunda-feira), 12/09/2012 (quarta-feira) e 14/09/2012 (sexta-feira).

Procedimentos:

a) após o descarregamento dos resíduos domiciliares pelo caminhão coletorcompactador foram separados sob uma lona plástica aproximadamente 2,00 m3 de material, sendo homogeneizados após rompimento de embalagens plásticas, sacos, caixas de papelão e outros, até a obtenção de um material mais homogêneo;

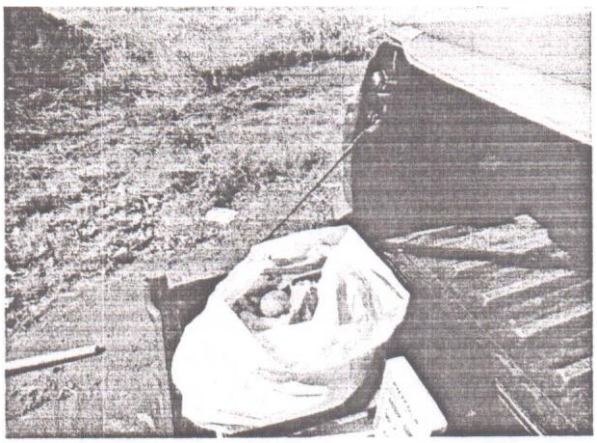
b) o montante foi dividido em quatro partes iguais, descartando-se 2 partes e selecionando-se 2 quartos (opostos) que foram novamente homogeneizados;



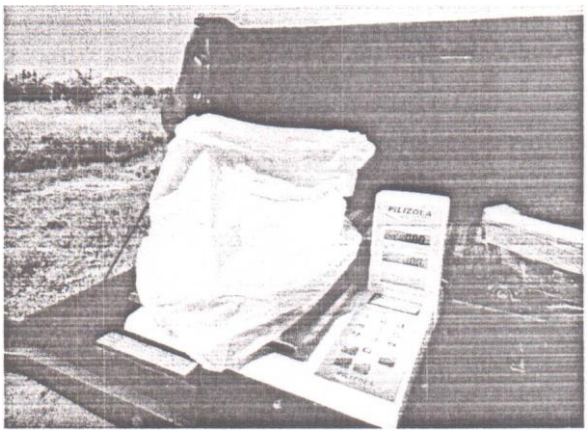
c) repetiu-se o procedimento por mais duas etapas até a obtenção do volume de resíduos desejados para sua caracterização;

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

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



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



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

COMPONENTES	COMPOSICAO FISICA % EM PESO			MEDIA FINAL %
	10/09/2012	12/09/2012	14/09/2012	
Matéria orgânica	31,08	43,40	41,12	38,53
Papel	06,56	07,20	06,53	06,76
Papelão	06.20	05,40	06,67	06,09
Plástico ria ido e maleável	04,01	04,79	04,85	04,55
Vidros	04,28	05,32	03,45	04,35
Alumínio	01.62	02,30	02,00	01,97
Metais ferrosos	-	01,45	00,90	00,78
Madeira	01,78	-	02,45	01,41
Trapos/panos	01,39	04,35	07,20	04,32
Pilhas/baterias	-	-	-	-
Embalagem longa vida	01,25	02,80	04,58	02,88
Outros	17,59	08,20	05,97	10,59
Garrafas PET	05,40	04,45	02,98	04,28
Vegetacão de varrição	18,84	10,34	11,30	13,49

TABELA 4. COMPOSIÇAO GRAVIMETRICA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES DO MUNICIPIO DE MESÓPOLIS/SP.

1.5. Estrutura do sistema de limpeza de logradouros públicos

• Quantidade de funcionários: 8 varredores (funcionários públicos municipais) de logradouros públicos em todo perímetro urbano.

• Areas de atuação:

- Todo perímetro urbano do município: de segunda a sexta-feira.

• Quantidade de resíduos coletados: média de 2 a 4 sacos de 100 litros/dia/varredor.

•Serviço de capina e raspagem: serviços executados pela Prefeitura Municipal sem regularidade.

• Sistema de limpeza da drenagem urbana: serviços executados pela Prefeitura Municipal sem regularidade.

• Sistema de limpeza geral para recolhimento de resíduos volumosos: programa municipal em parceria com a TV TEM, onde a Prefeitura efetua o recolhimento anual dos resíduos volumosos e que são dispostos no Aterro em

Valas Municipal.

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

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

• Agente responsável: Prefeitura Municipal

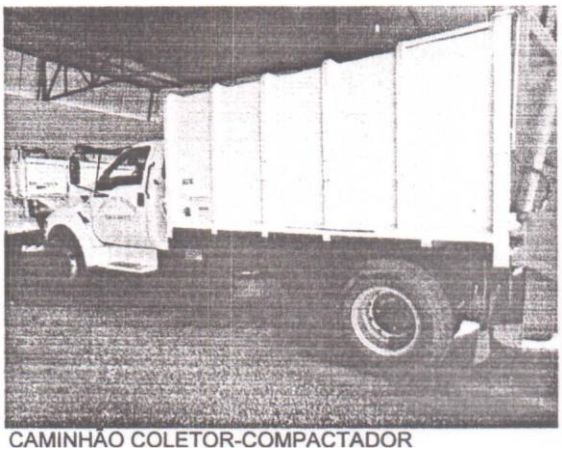
• Equipamentos disponíveis:

1 caminhão Coletor-compactador - capacidade de 6,0 m3- marca VW.

2 caminhões caçamba - capacidade de 6,0 m3 - marca Ford.

1 trator com carreta basculante - capacidade de 3,0 m3 - marca Massey Fergusson.

1 pá-carregadeira - Marca Combat - modelo W20



CAMINHÃO COLETOR-COMPACTADOR

CAMINHÃO COLETOR-COMPACTADOR

- Equipamentos em operação: 1 caminhão coletor-compactador de 6,0 m3 .
- Equipe de trabalho: - equipe com 2 motoristas e 2 coletores.
- Periodicidade:- segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira em dois períodos.
- Quantidade de viagens por dia: 05 viagens/dia.
- Tipo de resíduos coletados: resíduos domiciliares em geral, incluindo resíduos de atividades comerciais, prestação de serviços e resíduos comuns das indústrias de pequeno porte.

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

- Agente responsável: Mejan & Mejan Ltda (empresa privada).
- Equipamentos utilizados: veiculo tipo "Furgão" com capacidade de 3,00 m3.
- Periodicidade: 1 vez por semana.
- Quantidade coletada: total médio de 28,67 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:

- Coleta, transporte, tratamento e disposição final - resíduos Grupos A e E - até 50 KG = R$ *450,00/mês* ou acima de 50 kg = R$ *5,00/KG*

- Coleta, transporte, tratamento e disposição final- resíduos Grupo B - R$ *6,50/kg*

1.6.3. 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.

1.6.4. Coleta e *transporte de pneus inservíveis.*

• Agente responsável: Prefeitura Municipal de Mesópolis.

• Local: Borracharia particular do município.

• Procedimento: Empresa privada do setor. Posteriormente quando o volume acumulado justificar o transporte, a ANIP, recolhe todo material e recebem o tratamento adequado.

• Quantidade recolhida: média de 120 pneus/ano.

1.7. Tratamento e *Disposição Final dos Resíduos Sólidos*

TIPO	TRATAMENTO	DISPOSIÇAO FINAL
RESIDUOS DOMICILIARES	INEXISTENTE	ATERRO EM VALAS
RESIDUOS DO COMERCIO E SERVIÇOS	INEXISTENTE	ATERRO EM VALAS
RESIDUOS INDUSTRIAIS (COMUNS)	INEXISTENTE	ATERRO EM VALAS
RESIDUOS DE SERVIÇOS DE SAUDE	AUTOCLAVAGEM E TRITURAÇÃO	ATERRO SANITARIO EM SÃO JOSE DO RIO PRETO
RESIDUOS DE AGROTOXICOS	INEXISTENTE	INDUSTRIAS DE ORIGEM
RESIDUOS DE PNEUS INSERVIVEIS	INEXISTENTE	RECICLAGEM
RESIDUOS ESPECIAIS DE PILHAS, BATERIAS E LAMPADAS EM GERAL	INEXISTENTE	ATERRO EM VALAS
RESIDUOS DE CONSTRUÇAO E DEMOLIÇÃO	INEXISTENTE	ESTRADAS RURAIS E EROSÕES
RESIDUOS DE VEGETAÇAO	INEXISTENTE	ATERRO EM VALAS
RESIDUOS DE VARRIÇAO	INEXISTENTE	ATERRO EM VALAS

Tabela 5. Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

1.8. Aterro em *Valas Municipal*

• O Aterro em Valas do município localiza-se na Estrada Municipal Mesópolis/Populina, distante aproximadamente 4Km do perímetro urbano do município.

- O Aterro Sanitário está inserido numa área de 12.100,00 m2 ..
- Existe a Licença de Instalação e Licença de Funcionamento emitida pela CETESB, identificada pela Prefeitura Municipal.

• A operação do Aterro em Valas é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Mesópolis

ENTRADA DO ATERRO EM VALAS.

ATERRO EM VALAS

1.9. Diagnóstico Geral do Sistema de Resíduos Sólidos do município. • Limpeza de logradouros públicos:

1. Número adequado para atendimento da população no perímetro urbano do município;
2. Grau baixo de reclamações da população;
3. Capacitação adequada dos varredores;
4. Equipamentos em bom estado de conservação;
5. Vestuário e equipamentos de segurança dos varredores estão inadequados;
6. Ausência de resíduos dispostos inadequadamente nas estradas rurais;
7. Presença de resíduos dispostos inadequadamente em lotes não edificados;
8. Presença de materiais de construção dispostos nos passeios públicos.

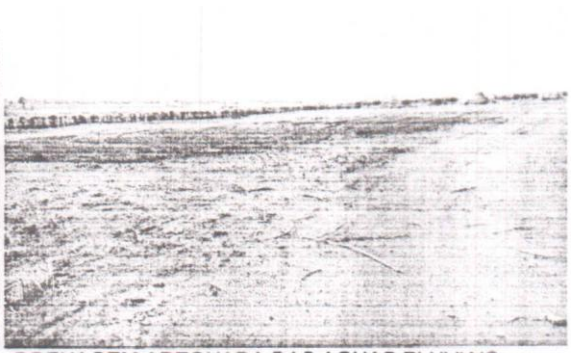
• Acondicionamento

1. Falta de padronização no acondicionamento dos resíduos.
2. Necessidade de instalação de coletores públicos de resíduos
3. Ausência de coletores de recicláveis próximos à espaços públicos.
4. Necessidade de conservação de coletores de recicláveis existentes.

• Destino Final:

1. Condições regulares de operação do Aterro em Valas.
2. Aproveitamento adequado da área no Aterro em Valas.
3. Drenagem adequada das águas pluviais no Aterro em Valas.
4. Cobertura adequada das valas para disposição dos resíduos.
5. Ausência de segregação dos resíduos dispostos no Aterro em Valas, com redução da vida útil remanescente.
6. Vegetação adequada no entorno da área do Aterro Sanitário.

ATERRAMENTO ADEQUADO DOS RESIDUOS



DRENAGEM ADEQUADA DAS AGUAS PLUVIAIS

• Outros comentários:

1. Ausência de área para disposição e tratamento dos resíduos da construção civil, que são dispostos em área publica, próxima ao perímetro urbano e posteriormente dispostos em estradas rurais e contenção de erosões.
2. Ausência de área para disposição de resíduos de vegetação (galhos, folhas e arvores) e constatação de incineração inadequada dos resíduos.
3. Necessidade de implantação de programas de conscientização ambiental para minimização e controle dos resíduos sólidos no município.
4. Ausência de legislação especifica para resíduos sólidos.
5. Falta de conscientização da população relativa ao despejo de resíduos sólidos.
6. Participação no programa de entrega voluntária de resíduos especiais em parceria com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo.
7. Necessidade emergencial na implantação de um programa de coleta seletiva no município.

1.10. Recomendações

- Fixação de normas para acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos, através de um Código de Limpeza Urbana.
- Implantação de um Plano de Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos como instrumento legal no município.
- Avaliação permanente do sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.
- Adequação no sistema de abertura de valas no Aterro com maior aproveitamento da área disponível.
- Implantação de legislação especifica referente a tarifas diferenciadas para geradores potenciais de resíduos.
- Implantação de legislação especifica para destinação final de resíduos de construção e demolição.
- Fiscalização e monitoramento do sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviço de saúde.
- Fiscalização e monitoramento do sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de embalagens de agrotóxicos.
- Manutenção e ampliação de pontos de recebimento do programa de entrega voluntária de resíduos especiais como pilhas e baterias em parceria com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente.
- Intensificação de campanhas e programas de educação

ambiental na rede de ensino público e outros segmentos comunitários, adotando-se parcerias com entidades ambientais existentes no município.

- Política de minimização na geração de resíduos através da redução, reutilização e reciclagem de materiais.
- Implantação de coletores públicos (lixeiras fixas) nas principais áreas do município.
- Implantação de coletores de resíduos recicláveis em pontos estratégicos do município e manutenção dos coletores existentes e danificados.
- Implantação de programa de Coleta Seletiva e Reciclagem de Resíduos no município com cadastramento das edificações contribuintes.
- Manutenção permanente da rede de drenagem de águas pluviais do município com procedimentos de limpeza regular de todo sistema (bocas de lobo, tubulação, grades, etc).
- Controle mais eficaz na disposição final dos resíduos no Aterro em Valas, minimizando e selecionando os resíduos dispostos com o objetivo na ampliação da vida útil do empreendimento.
- 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 de forma consorciada com municípios vizinhos.
- Adequação de área pública específica para disposição de resíduos de construção e demolição.
- Adequação de área publica especifica 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 em estabelecimentos comerciais/industriais.
- 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.

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

Em conformidade à Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, estabelece em seu Artigo 20, § 1°, 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 publica 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 praticas 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 diagnostico da situação gerencial atual a proposta institucional ara 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.

2.2. *Estratégia 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 á prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no município de Mesópolis/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 publica;

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 ás práticas ambiental mente 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 principio 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 o 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.

No município de Mesópolis/SP, caberá ao poder publico 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 especifica 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 especifica sobre acondicionamento dos resíduos para coleta publica, objetivando proporcionar segurança aos operadores do sistema, qualidade na execução dos serviços, preservação da paisagem urbana e redução da poluição;

- Legislação especifica 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 especifica 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 sai articulação como:

- envolvimento da comunidade no projeto de coleta seletiva e reciclagem de resíduos, com esclarecimentos sobre a responsabilidade na geração de resíduos;

- participação efetiva no processo de formação da cooperativa/associação de catadores com envolvimento dos vários segmentos públicos municipais, para consolidação do projeto da coleta seletiva e reciclagem com inclusão social.

III- Mecanismos de Financiamento

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

IV- Planejamento

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

- Planejamento operacional no sistema de coleta objetivando a minimização de custos com a redução do quilometro percorrido com o máximo volume de resíduos transportados;

- Planejamento no sistema de limpeza publica objetivando o atendimento de toda população;

- Planejamento no sistema de acondicionamento de resíduos objetivando a identificação da categoria dos resíduos;

- Planejamento no programa de coleta seletiva;

- Planejamento para implantação de novas áreas para destinação final dos resíduos sólidos de forma ambientalmente correta e de acordo com a legislação vigente;

- Planejamento para utilização dos recursos próprios e de financiamentos públicos e privados destinados ao setor de resíduos urbanos do município.

2.3. *Medidas para otimização de recursos através de soluções conjuntas e ações integradas*

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

AÇÕES	PARCERIAS
Capacitação de técnicos municipais e de catadores de lixo	Orgãos 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	Orgãos 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 municipios limitrofes
Articulação dos vários órgãos públicos municipais	Integração entre os vários órgãos púbicos locais para melhoria de todo sistema

2.4. *Definição e descrição de medidas e soluções direcionadas:*

2.4.1. Às praticas de prevenção à poluição

... · MEDIDAS	SOLUÇOES DIRECIONADAS
Implantação dos coletores públicos no município	Redução de resíduos dispostos inadequadamente nos passeios públicos
Implantação e conservação 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
Efetivação e ampliação do pontos de entrega voluntária para resíduos especiais como pilhas e baterias em parceria com a SMA e inclusão de lâmpadas fluorescentes.	Eliminação da disposição inadequada dos resíduos especiais no aterro em valas 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

2.4.2. Minimização dos resíduos gerados através da reutilização, reciclagem e recuperação

MEDIDAS	SOLUÇOES DIRECIONADAS
Programa de recebimento de resíduos volumosos	Recuperação ou reutilização de resíduos como móveis, eletrodomésticos, brinquedos, etc. para destinação às famílias carentes do município.
Incentivo do programa de coleta seletiva no município e reciclagem de resíduos	Redução de resíduos dispostos inadequadamente no aterro em valas do município.

2.4.3. Compostagem

MEDIDAS	SOLUÇOES DIRECIONADAS
Implantação de mini-usina de com postagem de forma consorciada com municípios limítrofes	Implantação de um sistema de com postagem para redução do volume de resíduos orgânicos dispostos no aterro em valas e utilização nas atividades agrícolas.
Aquisição de triturador de galhos	Redução do volume de resíduos de vegetação para reaproveitamento na com postagem e eliminação de queimadas.
Incentivo à comunidade na separação de resíduos nas residências	Conscientização da comunidade do processo de com postagem dos resíduos orgânicos.
Reaproveitamento dos resíduos de vegetação provenientes da varrição de logradouros públicos.	Redução do volume de resíduos de vegetação e reaproveitamento na compostagem.

2.4.4. Tratamento Ambientalmente Correto

MEDIDAS	SOLUÇOES DIRECIONADAS
Melhoria no sistema de operação do aterro em valas do município	Melhoria do sistema atual para disposição final dos resíduos sólidos com melhor aproveitamento da área disponível do aterro.
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 em valas do município para ampliação da vida útil do empreendimento. Geração de composto orgânico para agricultura.
Com postagem 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.

2.5. *Tipos 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 comercio e prestação de serviços	Porta a porta com caminhão coletor-compactador	Manutenção do sistema atual de coleta
Resíduos industriais	Porta a porta com caminhão coletor -compactador	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 ANI P	Manutenção do sistema atual de coleta
Resíduos especiais (pilhas e baterias, exceto lâmpadas)	Ponto de entrega voluntária e recolhimento pela SMA	Manutenção do sistema atual de coleta
Resíduos da construção civil	Recolhimento pelo setor 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	Inexistente	Porta a porta com veiculo adequado

TIPO	FORMA ATUAL			FORMA PROPOSTA		
	TRANSPORTE	ARMAZENAMENTO	DESTINO FINAL	TRANSPORTE	ARMAZENAMENTO	DESTINO FINAL
R. domiciliares	Caminhão coletor/compactador	-	Aterro em valas Municipal	Manutenção do Sistema	-	Aterro em valas Municipal
R. comercio/serv.l	Caminhão coletor/compactador	-	Aterro em valas Municipal	Manutenção do Sistema	-	Aterro em valas Municipal
R. industrial (resíduo comum)	Caminhão coletor/compactador	-	Aterro em valas Municipal	Manutenção do Sistema	-	Aterro em valas Municipal
R. cont. civil	Caminhão caçamba público	Depósito a céu aberto em área pública	Estradas rurais e contenção de erosão	Aquisição de caçambas removíveis	Adequação da área pública e implantação de mini-usina de reciclagem	Reciclagem e reutilização dos resíduos tratados e aterramento dos resíduos inertes
R. Serviço de 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 privado, após autoclavagem e trituração
R. Especiais (exceto lâmpadas fluorescentes)	Entrega voluntária	Depósito na casa da agricultura e Prefeitura Municipal	Fabricante/importador	Entrega voluntária	Depósito na casa da agricultura e Prefeitura Municipal e ampliação de pontos de entrega	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. Rural	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	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Veículo adequado	Galpão de reciclagem	Reciclagem e reutilização

2.6. *Ações Preventivas e Corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes*

SISTEMA	AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS
COLETA	- Capacitação e treinamento dos operadores - Utilização de equipamentos e vestuários adequados - Regularização do sistema de acondicionamento de resíduos no município
TRANSPORTE	- Capacitação e treinamento dos operadores - Utilização de equipamentos e vestuários adequados - Aquisição de caminhão coletor para resíduos recicláveis
ARMAZENAMENTO	- Capacitação e treinamento dos operadores - Adequação das áreas publicas, 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 riscos no manuseio e armazenamento inadequado de óleos lubrificantes e derivados usados -Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde pelas unidades geradoras -Construção de galpão específico para resíduos recicláveis
DESTINO FINAL	- Capacitação e treinamento 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 - Isolamento da área do aterro em valas, evitando acesso de animais e catadores de lixo.

2.7. *Diagnostico da situação atual e proposta institucional para futura gestão do sistema*

2.7.1 Acondicionamento

TIPO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO PROPOSTA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Acondicionamento inadequado	Acondicionamento em sacos plásticos resistentes dispostos em recipientes fechados	4 Anos
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST. SERVIÇOS	Acondicionamento inadequado		
RESÍDUSO 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 em propriedades rurais	Acondicionamento em unidade local de recebimento	4 Anos
RESÍDUOS ESPECIAIS	Acondicionamento adequado em depósito na Casa da Agricultura e Prefeitura Municipal	Manutenção do sistema	-
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS	Acondicionamento em sacos Plásticos resistentes de 100 litros	Manutenção do sistema	-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Acondicionamento em latões lacrados	Manutenção do sistema	-

2.7.2 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	-
RESÍDUSO 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	Coleta pela Prefeitura Municipal	-
RESÍDUOS DE PNEUS	Coleta pela Prefeitura Municipal	Coleta por empresa credenciada pela ANIP	-
RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS	Coleta pelo gerador	Coleta pelo gerador	-
RESÍDUOS ESPECIAIS	Veículo de empresa especializada	Coleta em parceria com a SMA	-
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS	Coleta pela Prefeitura Municipal	Coleta pela Prefeitura Municipal	-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Sem coleta	Coleta por empresa especializada credenciada pela ANIP	-

2.7.3 Transporte

TIPO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO PROPOSTA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Caminhão coletor/compactador da Prefeitura Municipal	Manutenção do sistema atual	-
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST. SERVIÇOS	Caminhão coletor/compactador da Prefeitura Municipal	Manutenção do sistema atual	-
RESÍDUSO INDUSTRIAIS COMUNS	Caminhão coletor/compactador da Prefeitura Municipal	Manutenção do sistema atual	-
RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	Caminhonete furgão de empresa privada credenciada	Manutenção do sistema atual	-
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	Caminhão basculante e trator da Prefeitura Municipal	Aquisição de caminhão para transporte de caçambas para entulhos da construção civil	-
RESÍDUOS DE PNEUS	Caminhão carreta da Prefeitura Municipal	Caminhão carreta de empresa privada credenciada	-
RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS	Veículo do Gerador	Veículo do Gerador	-
RESÍDUOS ESPECIAIS	Veículo de empresa especializada	Veículo de empresa especializada	-
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS	Caminhão coletor/compactador da Prefeitura Municipal	Manutenção do sistema atual	-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Sem coleta	Manutenção do sistema atual	-

2.7.4 Tratamento

TIPO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO PROPOSTA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Inexistente	Implantação de coleta seletiva e mini-usina de compostagem	4 anos
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST. SERVIÇOS	Inexistente	Implantação de coleta seletiva e mini-usina de compostagem	4 anos
RESÍDUSO INDUSTRIAIS COMUNS	Inexistente	Implantação de coleta seletiva e mini-usina de compostagem	4 anos
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	Reciclagem e reutilização	Responsabilidade do fabricante ou importador	-
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS	Inexistente	Reciclagem, reutilização e compostagem	4 anos
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Sem coleta	Responsabilidade do fabricante ou importador	-

2.7.5 Destino Final

TIPO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO PROPOSTA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Aterro em valas Municipal	Aterro em valas Municipal	-
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST. SERVIÇOS	Aterro em valas Municipal	Aterro em valas Municipal	-
RESÍDUSO INDUSTRIAIS COMUNS	Aterro em valas Municipal	Aterro em valas Municipal	-
RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	Aterro Sanitário em S. J. do Rio Preto	Aterro Sanitário em S. J. do Rio Preto	-
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	Estradas rurais e erosões	Área municipal adequada para reciclagem e armazenamento e disposição dos resíduos inertes	4 anos
RESÍDUOS DE PNEUS	Responsabilidade da Prefeitura Municipal	Responsabilidade do fabricante/importador	-
RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS	Responsabilidade do fabricante/importador	Responsabilidade do fabricante/importador	-
RESÍDUOS ESPECIAIS	Responsabilidade do fabricante/importador	Responsabilidade do fabricante/importador	-
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS	Aterro em valas Municipal	Aterro em valas Municipal	-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Responsabilidade do fabricante/importador	Responsabilidade do fabricante/importador	-

2.8. *Diagnostico e as ações sociais referentes aos catadores de lixo das ruas e alternativas de inclusão social.*

2.8.1. Diagnóstico

O município de Mesópolis/SP não possui nenhum programa de coleta seletiva e reciclagem de resíduos.

Todos os resíduos passíveis de reciclagem, reuso e reutilização são coletados em conjunto com os resíduos comuns, através do caminhão coletor-compactador e destinados ao Aterro em Valas do município.

A ausência de um programa de coleta seletiva no município, acarreta um volume excessivo de materiais enterrados no Aterro em Valas, que conseqüentemente, diminui a vida útil do Aterro em Valas e prejuízos ambientais.

Não existem catadores de lixo no Aterro em Valas e todo seu perímetro é cercado por alambrado, cercas e vegetação.

2.8.2. AÇÕES DIRETAS E SOCIAIS PARA INCLUSÃO SOCIAL

- capacitação técnica, orientação profissional e educacional das pessoas que serão envolvidas diretamente na operação do sistema da coleta seletiva;

- campanhas educativas junto à população local para adesão ao programa de coleta seletiva e inclusão social das pessoas envolvidas no sistema;

- registro de trabalho das pessoas envolvidas no sistema, através da entidade responsável pela coleta seletiva e reciclagem;

- aquisição de vestuários (calças, avental, luvas, etc) e equipamentos adequados para as pessoas envolvidas;

- assistência social, à saúde e à educação das pessoas envolvidas no sistema, através dos vários programas assistenciais e de saúde do município;

- aquisição de materiais de construção com parte da remuneração da venda do reciclados, para melhoria ou construção de moradias para as pessoas envolvidas no sistema da coleta seletiva.

2.9. *Fontes de recursos para investimentos e operação do sistema de resíduos sólidos.*

As principais fontes de recursos para investimentos e operação do sistema de resíduos sólidos provem principalmente dos recursos orçamentários previstos no Plano Plurianual e na Lei de Diretrizes Orçamentárias do município de Mesópolis/SP, que conta com dotação própria e especifica 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 Secretarias do Meio Ambiente, da Agricultura, do Planejamento

e Recursos Hídricos) e do Governo Federal através de seus ministérios (Meio Ambiente, Saúde, Cidades, Turismo e Desenvolvimento, Industria e Comercio).

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

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

2.9.1- Acondicionamento/Armazenamento

TIPO	FONTE DE RECURSOS ATUAL	INVESTIMENTOS PROGRAMADOS	FONTE DE RECUSROS PROGRAMADOS	VALOR ESTIMADO	PRAZO PARA EXECUÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Gerador	Aquisição e fornecimento gratuito de sacos plásticos padronizados para população (aprox. 60.000 unid/ano)	Recursos Municipais	20.000,00/ano	3 anos (imediato)
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST. SERVIÇOS	Gerador	Padronização de acondicionamento de resíduos conforme regulamentação da Prefeitura Municipal	Gerador	-	4 anos
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS	Recursos Municipais	Aquisição de sacos plásticos resistentes de 100 litros (aprox. 15.000 unid/ano)	Recursos Municipais	20.000,00/ano	3 anos (imediato)
		Implantação de 80 coletores pub. De lixo, 20 coletores de recicláveis e 18 removíveis	Rec.Municipais/Convênio	75.000,00	3 anos
RESÍDUSO INDUSTRIAIS COMUNS	Gerador	Padronização de acondicionamento de resíduos conforme regulamentação da Prefeitura Municipal	Gerador	-	-
RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	Gerador	Aquisição de sacos plásticos branco leitoso e caixas para perfuro-cortantes	Gerador	-	-
	Recursos Municipais		Recursos Municipais	12.000,00/ano	3 anos (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 publico/privada	200.000,00	4 anos
RESÍDUOS ESPECIAIS	Gerador	-	-	-	-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Gerador	-	Gerador	-	-

2.9.2 Coleta/Transporte

TIPO	FONTE DE RECURSOS ATUAL	INVESTIMENTOS PROGRAMADOS	FONTE DE RECUSROS PROGRAMADOS	VALOR ESTIMADO	PRAZO PARA EXECUÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Caminhão coletor-compactador adquirido com recurso estadual	Aquisição de caminhão para coleta seletiva	Convênio com Governo Federal ou Estadual	140.000,00	4 anos
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST. SERVIÇOS					
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS					
RESÍDUSO INDUSTRIAIS COMUNS	Gerador	-	Gerador	-	-
RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	Recursos Municipais	-	Recursos Municipais	12.000,00/ano	Em andamento
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	Caminhão basculante adquirido com recursos municipais	Aquisição de caminhão para transporte de caçamba de entulhos e 5 caçambas removíveis	Recursos municipais ou convenio com governo Federal/Estadual	250.000,00	4 anos
RESÍDUOS DE PNEUS	Prefeitura Municipal	-	Iniciativa Privada	-	-
RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS	Gerador		Gerador	-	-
RESÍDUOS ESPECIAIS	Recursos Municipais		Iniciativa Privada	-	-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Iniciativa Privada		Iniciativa Privada	-	-

2.9.3 Tratamento

TIPO	FONTE DE RECURSOS ATUAL	INVESTIMENTOS PROGRAMADOS	FONTE DE RECUSROS PROGRAMADOS	VALOR ESTIMADO	PRAZO PARA EXECUÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	-	Implantação de Mini-usina de compostagem	Recursos municipais ou convenio com governo Federal/estadual	230.000,00 (Mini-Usina)	4 anos
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST. SERVIÇOS	-				
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS	-	Aquisição de triturador de galhos		70.000,00	2 anos
RESÍDUSO INDUSTRIAIS COMUNS	-				
RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	Iniciativa Privada	-	Iniciativa Privada	200.000,00	4 anos
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	Recursos Municipais	Aquisição de Mini-usina de reciclagem de entulhos	convenio com governo Federal/estadual		
RESÍDUOS DE PNEUS	Prefeitura Municipal	-	Iniciativa Privada		-
RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS	Iniciativa Privada	-	Iniciativa Privada		-
RESÍDUOS ESPECIAIS	Iniciativa Privada	-	Iniciativa Privada		-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Iniciativa Privada	-	Iniciativa Privada		-

2.9.4 Destino final

TIPO	FONTE DE RECURSOS ATUAL	INVESTIMENTOS PROGRAMADOS	FONTE DE RECUSROS PROGRAMADOS	VALOR ESTIMADO	PRAZO PARA EXECUÇÃO
RESÍDUOS DOMICILIARES	Recursos Municipais	-	-	-	-
RESÍDUOS DO COMERCIO/PREST. SERVIÇOS					
RESÍDUOS DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS					
RESÍDUSO INDUSTRIAIS COMUNS					
RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	Iniciativa Privada	-	Iniciativa Privada	-	-
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	Recursos Municipais	Área existente	-		
RESÍDUOS DE PNEUS	Recursos Municipais	-	Iniciativa Privada		-
RESÍDUOS DE ATIVIDADES RURAIS	Iniciativa Privada	-	Iniciativa Privada		-
RESÍDUOS ESPECIAIS	Recursos Municipais	-	Iniciativa Privada		-
RESÍDUOS DE OLEOS LUBRIFICANTES	Iniciativa Privada	-	Iniciativa Privada		-

CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO

2.9.5 Acondicionamento

SISTEMA	SERVIÇOS/OBRAS	ETAPAS				TOTAL EM R$
		2012	2013	2014	2015	
ACONDICIONAMENTO	AQUISIÇÃO DE SACOS PÁSTICOS P/A RESÍDUOS DOMICILIARES (POP. CARENTE)	-	20.000,00	20.000,00	20.000,00	60.000,00
	AQUISIÇÃO DE SACOS PÁSTICOS (100L) PARA RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PÚBLICOS	-	20.000,00	20.000,00	20.000,00	60.000,00
	AQUISIÇÃO DE COLETORES PARA RESÍDUOS DE LOGRADOUROS PÚBLICOS		25.000,00	25.000,00	25.00,00	75.000,00
	AQUISIÇÃO DE EMBALAGENS PARA RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (SETOR PÚBLICO)	-	12.000,00	12.000,00	12.000,00	36.000,00
	AQUISIÇÃO DE RECIPIENTES PARA RESÍDUOS ESPECIAIS (PILHAS, BATERIAS E LÂMPADAS)					-
	AQUISIÇAO DE COLETORES DE RECICLÁVEIS		12.000,00			12.000,00
	AQUISIÇÃO DE COLETORES REMOVÍVEIS		8.000,00			8.000,00
	TOTAL		97.000,00	77.000,00	77.000,00	251.000,00

2.9.6 Tratamento

SISTEMA	SERVIÇOS/OBRAS	ETAPAS				TOTAL EM R$
		2012	2013	2014	2015	
TRATAMENTO	IMPLANTAÇÃO DE MINI-USINA DE COMPOSTAGEM DE LIXO DOMICILIAR	-	230.000,00	-	-	230.000,00
	IMPLANTAÇÃO DE MINI-USINA P/A RECICLAGEM DE RESIDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	-	-	-	265.000,00	265.000,00
	AQUISIÇÃO DE TRITURADOR DE GALHOS	-	50.000,00	-	-	50.000,00
TOTAL		-	250.000,00	-	265.000,00	545.000,00

2.9.7 Coleta e Transporte

SISTEMA	SERVIÇOS/OBRAS	ETAPAS				TOTAL EM R$
		2012	2013	2014	2015	
	AQUISIÇÃO DE CAMINHÃO P/A COLETA SELETIVA	-	-	-	140.000,00	140.000,00
	AQUISIÇÃO DE CAMINHÃO P/A TRANSPORTE DE CAÇAMBAS DE ENTULHOS	-	250.000,00			250.000,00
	COLETA E TRANSPORTE DE RSS	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	20.000,00
TOTAL		5.000,00	255.000,00	5.000,00	145.000,00	410.000,00

2.9.8 Coleta e Transporte

SISTEMA	SERVIÇOS/OBRAS	ETAPAS				TOTAL EM R$
		2012	2013	2014	2015	
ATERRO EM VALAS MUNICIPAL	-	-	-	-	-	-
TOTAL		-	-	-	-	-

3. MODELO DE LEI PARA IMPLANTAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE

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

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

3.1. Dos instrumentos da Política Municipal de Resíduos Sólidos

São instrumentos da Política Municipal de Resíduos Sólidos:

I- o planejamento integrado e compartilhado do gerenciamento dos resíduos sólidos;

II- o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos;

III - os planos dos geradores;

IV- o diagnostico municipal de Resíduos Sólidos;

V- o licenciamento, a fiscalização e as penalidades;

VI- o monitoramento dos indicadores da qualidade ambiental;

VII- o aporte dos recursos orçamentários e outros, destinados prioritariamente às praticas de prevenção da poluição, à minimização dos recursos gerados e à recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;

VIII- os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados e a recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;

IX- as medidas fiscais, tributárias, creditícias e administrativas que inibam ou restrinjam a produção de bens e a produção de serviços com maior impacto ambiental;

X- os incentivos á 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 á saúde

publica 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.

3.2. 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, substâncias 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 publica 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 publica 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, analise de ciclo de vida e certificação ambiental;

IV- promover ações direcionadas à criação de mercados 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 ambiental mente adequados de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;

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

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

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

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

3.3. Dos Resíduos Urbanos

Competira ao município, no limite de suas atribuições:

I- o planejamento e a execução, com regularidade e continuidade, dos serviços de limpeza, exercendo a titularidade destes em seus respectivos territórios;

II- a prestação dos serviços de limpeza publica adequada às peculiaridades e necessidades definidas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos;

III- a implantação e a operação dos sistemas de coleta, transbordo, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de forma direta ou indireta;

IV- a organização e o gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos como atividade essencial.

V- a gestão dos resíduos sólidos urbanos de forma preferencialmente integrada e regionalizada, com a cooperação do Estado e a participação dos organismos da sociedade civil, tendo em vista a máxima eficiência e a adequada proteção ambiental e à saúde publica;

VI- a coleta dos resíduos urbanos de forma preferencialmente seletiva e com inclusão social;

VII- fixar as soluções locacionais 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 ás disposições e aos procedimentos do sistema de limpeza urbana, bem como da forma de coleta, triagem, transporte e seleção, alem dos locais e horários de entrega dos resíduos.

3.3.1. Dos usuários dos sistemas de limpeza urbana

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

3.3.2. Da taxa de limpeza urbana

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

I- a classificação dos serviços;

II- a correlação com o consumo de outros serviços públicos;

III- a quantidade e freqüência 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.

3.3.3. Da quantidade ou periculosidade de resíduos urbanos

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

3.3.4. Dos resíduos potencialmente perigosos

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

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

3.4. Dos Resíduos Industriais

3.4.1. Das responsabilidades

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 especificas, nas fontes geradoras existentes dentro do estabelecimento;

III- o acondicionamento, identificação e transporte interno adequado dos resíduos, quando for o caso;

IV- a apresentação dos resíduos à coleta externa, quando cabível, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades competentes;

V- a manutenção de áreas adequadas para operação e armazenagem dos resíduos;

VI- o transporte externo, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente.

3.4.2. Das indústrias de processamento de resíduos

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

3.4.3. Dos resíduos das atividades de mineração

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

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

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

3.4.4. 1.Dos resíduos para produção de composto orgânico

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

3.5. Dos Resíduos de Serviço de Saúde

3.5.1. Dos geradores

São considerados geradores de resíduos de serviço de saúde:

I- os prestadores de serviço que promovam ações de assistência domiciliar;

II- serviços de apoio à preservação da vida, serviços ambulatoriais de atendimento medico e odontológico, industriais e serviços de pesquisa na área de saúde;

III- hospitais, clinicas, consultórios, serviços ambulatoriais de atendimento medico 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 analises clinicas 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- industrias 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 diagnostico in-vitro;

XIX- unidades moveis de atendimento à saúde;

XX- lavanderias que prestam serviços a estabelecimentos de saúde;

XXI- outros serviços relacionados ao atendimento em saúde.

3.5.2. Dos medicamentos vencidos ou deteriorados

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

3.5.3. Da responsabilidade dos geradores

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.

3.5.4. Do gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde

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

3.5.5. Dos sistemas de tratamento e *disposição final*

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

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

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

3.6. Dos Resíduos de Atividades Rurais

3.6.1. Das responsabilidades

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

3.6.2. Dos responsáveis pela produção de agrotóxicos

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

3.6.3. Dos usuários de agrotóxicos e afins

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

3.6.4. Das culturas perenes

As culturas perenes de interesse econômico, suas sementeiras e viveiros de mudas, que deixarem de sofrer os cuidados fitossanitarios pertinentes, caracterizando abandono, e que possam se transformar em focos de proliferação de pragas e moléstias, são equiparadas a resíduos sólidos provenientes de atividades rurais, e devem ser erradicadas às expensas de seus proprietários, seguindo critérios estabelecidos pelos órgãos competentes.

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

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

3.7.1. Das responsabilidades

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

3.7.2. Do gerenciamento

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

3.7.3. Dos resíduos gerados a bordo de unidades de transporte

1- 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.

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

3.7.4. Das cargas em perdimento

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

3.7.5. Dos resíduos provenientes de áreas de manutenção

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

3.7.6. Das cargas apreendidas

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

3.8. Dos Resíduos da Construção Civil

3.8.1. Das responsabilidades

Competirá aos geradores de resíduos da construção civil, a responsabilidade pelo gerenciamento completo dos resíduos sólidos por eles gerados em todas as suas etapas, tendo como objetivo prioritário à 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 publica.

3.8.2. Da responsabilidade pelo gerenciamento

São responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil:

I- o proprietário do imóvel e/ou do empreendimento;

II- o construtor ou empresa construtora, bem como qualquer pessoa que tenha poder de decisão na construção ou reforma; e,

III- as empresas e/ou pessoas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição de resíduos da construção civil.

3.8.3. Da classificação dos resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil são classificados em:

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

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

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

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

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

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

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

3.8.4. Da destinação dos resíduos

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

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

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

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

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

3.8.5. Da restrição de uso

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

3.9. Dos Resíduos Especiais

3.9.1. Dos tipos de resíduos

Os resíduos sólidos que, por suas características exijam ou possam exigir sistemas especiais para acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte,

tratamento ou destinação final são denominados resíduos especiais e incluem:

I- os resíduos de agrotóxicos e suas embalagens;

II- as pilhas, baterias e assemelhados;

III- as lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista;

IV- os pneus;

V- os óleos lubrificantes e assemelhados;

VI- outros a serem definidos pelo órgão ambiental competente.

3.9.2. Dos resíduos de Agrotóxicos e *suas embalagens*

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

I- a adoção de ações destinadas à redução de resíduos na fonte;

II- a manutenção de áreas adequadas para operação e armazenagem dos resíduos;

III- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente;

IV- buscar soluções que possibilitem a prevenção da poluição, a redução da geração de resíduos, a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados, bem como a redução de sua periculosidade.

3.9.2.1. Das responsabilidades

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

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

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

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

3.9.2.3. Da reutilização

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

3.9.2.4. Da tríplice lavagem das embalagens

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

a) as embalagens plásticas e metálicas vazias, imediatamente após sofrerem a tríplice lavagem pelo usuário de agrotóxicos e afins, devem ser perfuradas e inutilizadas, mantendo intactos os seus rótulos.

b) As embalagens de vidros vazias, imediatamente após sofrerem a tríplice lavagem pelo usuário de agrotóxicos e afins, devem ser quebradas diretamente em um recipiente destinados a recebê-las.

*c)*É proibido o enterro no solo, o abandono na lavoura, a disposição em lixo domestico ou a queima de embalagens, mesmo após a tríplice lavagem.

3.9.3.5. Da disposição final

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

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 descontam inação, devido às suas próprias características ou à formulação dos agrotóxicos que contiverem, devem ser destinadas em instalações licenciadas pelo órgão ambiental competente.

3.9.3.6. Dos postos e centrais de recebimento

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

3.9.4. Das Pilhas, Baterias e Assemelhados

3.9.4.1. Dos tipos de resíduos

As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, moveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, são entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializarem ou à rede de assistência técnica autorizada pelas 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 especificas.

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

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

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

3.9.4.3. Da proibição na destinação final

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

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

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

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

3.9.4.4. Das pilhas e *baterias isentas*

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

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

3.9.5.1. Das responsabilidades

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

I- a adoção de ações destinadas à redução de resíduos na fonte;

II- a manutenção de áreas adequadas para operação e armazenagem dos resíduos;

III- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente;

IV- buscar soluções que possibilitem a prevenção da poluição, a redução da geração de resíduos, a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados, bem como a redução de sua periculosidade.

3.9.6. Dos Pneus

3.9.6.1. Das responsabilidades

Cabe aos fabricantes e importadores de pneus novos, recapados, recauchutados ou remoldados:

I- receber os pneus usados ou inservíveis, diretamente ou através de sua rede de distribuição e vendas;

II- armazenar temporariamente os pneus recebidos, de forma ambientalmente adequada;

III- encaminhar os pneus recebidos, depositados em suas empresas, a unidades de destinação final.

Para o armazenamento temporário posterior destinação final ambientalmente adequada, os fabricantes e os importadores podem criar centrais de recebimento, a serem localizadas e instaladas de acordo com legislação especifica.

3.9.6.2. 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, substâncias ou produtos;

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

3.9.7. Dos Óleos Lubrificantes e Assemelhados

3.9.7.1. Das responsabilidades

O produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado, nos limites de suas atribuições, contemplando:

I- a adoção e ações destinadas à redução de resíduos na fonte;

II- a manutenção de áreas adequadas para operação e armazenagem dos resíduos;

III- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente;

IV- buscar soluções que possibilitem a prevenção da poluição, a redução da geração de resíduos, a reciclagem e a reutilização dos resíduos gerados, bem como a redução de sua periculosidade.

3.9.7.2. 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 re-refino ou outro processo tecnológico com eficácia ambiental equivalente ou superior, deve ser licenciada pelo órgão ambiental competente;

IV- constatada a inviabilidade de destinação prevista, poderá ser dada outra utilização ao óleo lubrificante usado ou contaminado mediante licenciamento ambiental;

V- a incineração de óleo lubrificante usado ou contaminado é considerada uma

forma adequada de destinação final desse tipo de resíduo.

3.9.7.3. Da proibição

Ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, águas interiores, zona econômica exclusiva e sistemas de esgotos ou efluentes industriais.

3.9.7.4. Dos produtos derivados

A mistura de óleos usados ou contaminados não re-refináveis ou biodegradáveis com óleos usados ou contaminados re-refináveis é considerada óleo usado ou contaminado não re-refinável, não biodegradável e resíduo perigoso, devendo sofrer destinação ou disposição final compatível com sua condição.

3.9.7.5. Da responsabilidade de terceiros

A contratação de coletor terceirizado não exonerado o produtor ou importador da responsabilidade pela coleta e destinação legal do óleo usado ou contaminado coletado.

O produtor e o importador respondem solidariamente pelas ações e omissões dos coletores que contratarem.

3.10. Dos Resíduos Perigosos

3.10.1. Do gerenciamento dos resíduos perigosos

O gerenciamento dos resíduos perigosos, em todas as suas fases, deve estar incluído em item especifico 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 publica.

3.10.2. Da responsabilidade

E 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.

3.10.3. Do monitoramento

Os sistemas de armazenamento, de tratamento e de disposição final de resíduos perigosos, devem ser licenciados pelo órgão ambiental competente e submetidos a monitoramento de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde publica.

3.10.4. Da utilização dos resíduos perigosos

O emprego de resíduos industriais perigosos, mesmo e tratados, reciclados ou recuperados para utilização como adubo, matéria-prima ou fonte de energia, bem como suas incorporações em materiais, substâncias ou produtos, dependerá de previa aprovação dos órgãos competentes, mantida, em qualquer caso, a responsabilidade do gerador.

I- o fabricante deve comprovar que o produto resultante da utilização dos resíduos referidos acima, não implicara risco adicional à saúde publica 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 substâncias perigosas.

3.11. Dos Métodos de Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos

3.11. 1. *Das condições mínimas.*

I- Preferencialmente deve ser adotada a técnica de minimização dos resíduos mediante a adoção de práticas ambientalmente adequadas de redução na fonte, reutilização, reciclagem, e recuperação dos resíduos gerados, antes de submetê-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 especificas 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: os sistemas devem ser instalados preferencialmente em áreas industrializadas e prever o reaproveitamento energético dos resíduos:

a) deve ser utilizada tecnologia que atenda às normas e preceitos de segurança industrial, meio ambiente e saúde ocupacional;

b) o estudo da dispersão das emissões atmosféricas do sistema de tratamento térmico deve, necessariamente, alicerçar a decisão quanto à sua localização.

c) 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 publico em geral, por meio da rede mundial de computadores.

d) 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 passiveis 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 especifica, 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 estabelecerá o conteúdo do Plano de Encerramento, bem como os parâmetros a serem monitorados, a freqüência das analises e a apresentação dos relatórios com os resultados obtidos.

3.12. Dos Planos de Resíduos Sólidos.

o Plano de Resíduos Sólidos divide-se em duas categorias:

I- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: documento elaborado pelo Poder Público, que aponta e descreve as ações relativas à gestão de resíduos sólidos no âmbito municipal e regional;

II- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: documento elaborado pelo gerenciador dos resíduos e integrante do processo de licenciamento ambiental, que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, no âmbito dos estabelecimentos e atividades relacionados às categorias estabelecidas anteriormente, contemplando os aspectos referentes a todas as etapas e ações que constituem a gestão dos resíduos sólidos.

3.12.1. Dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos

3.12.1.1 Do conteúdo

Os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos devem ser apresentados ao órgão ambiental estadual competente (CONSEMA) a cada quatro anos, contemplando os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados em seu território;

II- a estratégia geral para minimização. coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados em seu

território;

III- as medidas que conduzam à otimização de recursos, com vista à implantação de soluções conjuntas e ação integrada, assegurada a participação da sociedade civil;

IV- as áreas para as futuras instalações de recebimento, tratamento e disposição final de resíduos, em consonância com o Plano Diretor e Legislação de Uso e Ocupação de Solo;

V- o diagnóstico da situação gerencial atual e a proposta institucional para a futura gestão do sistema;

VI- o diagnóstico e as ações sociais, com a avaliação da presença de catadores nos lixões e nas ruas da cidade, bem como as alternativas da sua inclusão social;

VII- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementada;

VIII- as fontes de recursos para investimentos, operação do sistema e amortização de financiamentos;

IX- as diretrizes estabelecidas nos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, Recursos Hídricos e de Saneamento e demais instrumentos de planejamento;

X- diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores de resíduos não classificados como resíduos urbanos, em conformidade com os critérios do sistema de limpeza urbana local.

3.12.1.2. Da analise e aprovação

O Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos e o Plano Regional de Resíduos Sólidos devem ser submetidos aos Comitês da Bacia Hidrográfica em que se inserem a sede do município, para análise e ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos -CRH para aprovação, antes de sua apresentação ao órgão ambiental competente, para envio ao CONSEMA.

3.12.2. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

3.12.2.1. Da obrigatoriedade

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a ser elaborado pelo gerenciador dos resíduos é documento obrigatório do processo de licenciamento ambiental e deve atender aos critérios estabelecidos pelos órgãos de saúde e meio ambiente, e contemplar, no mínimo, os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados pelo empreendimento bem como, a eliminação dos riscos e a proteção à saúde e ao meio ambiente.

3.12.2.2. Das condições

I- o horizonte de planejamento do Plano de Gerenciamento de Resíduos

Sólidos deve ser compatível com o período de implantação dos seus programas e projetos e compatibilizado com o plano vigente, quando houver;

II- o Plano deve ser elaborado sob a responsabilidade de profissional de nível superior, habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, Certificado de responsabilidade Técnica ou documento similar;

III- O Plano deve conter um programa de monitoramento e outros mecanismos de acompanhamento de suas metas, os quais são avaliados e fiscalizados pelos órgãos estaduais competentes, no âmbito de suas respectivas atribuições;

IV- os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devem ser apresentados aos órgãos competentes, por ocasião do pedido de licenciamento ou renovação das licenças de suas atividades.

3.12.3. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos

3.12.3.1. Da obrigatoriedade

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbano elaborado e implementado pelo município é documento obrigatório do processo de licenciamento ambiental e de renovação de licenças das atividades e empreendimentos municipais relacionados aos resíduos urbanos no que se refere à sua geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, bem como à eliminação dos riscos e à proteção à saúde e ao meio ambiente.

3.12.3.2. Do conteúdo

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbano deve ser apresentado a cada quatro anos, contemplando os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados, bem como os prazos máximos para sua destinação;

II- a estratégia geral do responsável pela geração, acondicionamento, armazenamento, reciclagem, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, inclusive os provenientes dos serviços de saúde e da construção civil, com vistas à proteção da saúde publica 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 praticas de prevenção à poluição;

b) à minimização dos resíduos gerados, por meio da reutilização, reciclagem e recuperação;

c) à compostagem;

d) ao tratamento ambientalmente adequado; e

e) à disposição final ambientalmente adequada.

VIII- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;

IX- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;

X- as fontes de recursos para investimentos, operação do sistema e amortização de financiamentos;

XI- as diretrizes estabelecidas nos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, Recursos Hídricos e de Saneamento e demais instrumentos de planejamento;

3.12.4. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Industriais

3.12.4.1. Da obrigatoriedade

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais a ser elaborado e implementado pelo gerador dos resíduos, constitui documento obrigatório do processo de licenciamento ambiental e de renovação de licenças das atividades e empreendimentos municipais relacionados aos resíduos urbanos no que se refere á sua geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, bem como à eliminação dos riscos e à proteção à saúde e ao meio ambiente.

3.12.4.2. Do conteúdo

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Industriais deve contemplar os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados, bem como os prazos máximos para sua destinação;

I- 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 praticas de prevenção à poluição;

g) à minimização dos resíduos gerados, por meio da reutilização,

reciclagem e recuperação;

h) à compostagem;

i) ao tratamento ambiental mente 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;

Xl- as gradações de metas estabelecidas pelas suas associações representativas setoriais e pelo órgão ambiental;

XII- outras informações, critério do órgão ambiental.

3.12.4.3. Dos setores produtivos

São considerados os seguintes setores produtivos:

a) atividade de extração de minerais

b) indústria metalúrgica;

c) indústria de produtos de minerais não-metálicos:

d) indústria de materiais de transporte;

e) indústria mecânica;

f) indústria de madeira, de mobiliário, e de papel, papelão e celulose;

g) indústria de borracha;

h) indústria de couros, peles e assemelhados e de calçados;

i) indústria química e petroquímica;

j)indústria de produtos farmacêuticos, veterinários e de higiene pessoal;

k) indústria de produtos alimentícios;

l) indústria de bebidas e fumo;

m) indústria têxtil e de vestuário, artefatos de tecidos e de viagem;

n) indústria da construção;

o) indústria de produção de materiais plásticos;

p) industria de material elétrico, eletrônico e de comunicação;

*q)*indústria de embalagens.

3.12.4.4. De casos especiais

I- as bolsas de resíduos, caso previstas nos planos de gerenciamento de

resíduos industriais, objetivando o reaproveitamento e o gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos, devem ser constituídas, por ato próprio, de forma a integrar as ações do município e da sociedade civil;

II- O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais pode prever a destinação em centrais integradas de tratamento para múltiplos resíduos.

3.12.5. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

3.12.5.1. Da obrigatoriedade

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS a ser elaborado e implementado pelo gerador deve ser apresentado para analise 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 1.7. deste documento.

3.12.5.2. Do conteúdo

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde deve contemplar desde a geração até a disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

I- Identificação do estabelecimento prestador de serviços de saúde;

II- Caracterização e quantificação, por grupo, dos resíduos gerados;

III- Identificação dos locais de geração de resíduos do Grupo e descrição dos seus fluxos internos;

IV- Descrição da forma e dos tipos de recipientes utilizados para acondicionamento dos resíduos gerados, por Grupo;

V- Descrição e identificação em planta baixa das instalações para armazenamento de resíduos, abrigos externos existentes ou a construir, com especificação das condições de armazenamento por Grupo de resíduos;

VI- Descrição da coleta interna de resíduos, por Grupo, especificando tipo, capacidade e quantidade de equipamentos utilizados para cada Grupo de Resíduos;

VII- Descrição e identificação em planta baixa, quando for o caso, dos tipos de tratamento e equipamentos utilizados para cada Grupo de resíduos;

VIII- Descrição, quando houver, do processo de triagem de materiais recicláveis destacando os tipos de resíduos que são reciclados, forma e local de armazenamento dos recicláveis, transporte dos recicláveis dentro da unidade geradora, e o destino e utilização dos resíduos recicláveis com razão social e endereço das empresas que os coletam;

IX- Descrição, quando houver, do processo de triagem de materiais recicláveis, destacando os tipos de resíduos reciclados e a forma, local de armazenamento e transporte dos recicláveis dentro da unidade geradora;

X- Descrição da coleta externa de cada Grupo e tipo de resíduo, destacando tipos de coleta (domiciliar, resíduos de serviços de saúde, recicláveis, etc.), veículos, equipamentos e EPI's utilizados, freqüência e horários de coleta, e o responsável pela execução da coleta (próprio gerador, município ou empresa contratada, etc.);

XI- Especificação dos tipos de tratamento extra unidade para cada Grupo de resíduo, com a identificação de cada unidade de tratamento, relação dos equipamentos e instalações de apoio, e descrição do sistema de tratamento e sua capacidade nominal e operacional;

XII- Especificação de destinação final para cada Grupo de resíduo, com identificação da unidade e capacidade total de recebimento;

XIII- O cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;

XIV- Outras informações, a critério do órgão ambiental competente.

3,12.6. Dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Atividades Rurais

3.12.6.1. Da obrigatoriedade

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Atividades Rurais a ser elaborado e implementado pelo gerador de resíduos constitui documento obrigatório do processo de licenciamento ambiental e de renovação de licenças das atividades enquadradas na legislação como objeto de licenciamento ambiental, e deve contemplar desde a sua geração até a sua disposição final.

3.12.6.2. Do conteúdo

O Plano de Gestão de Resíduos de Atividades Rurais deve apresentar os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados;

II- a forma de coleta, transporte, armazenamento e disposição final;

III- a definição e a descrição de medidas e soluções direcionadas:

a) às praticas de prevenção à poluição;

b) à minimização dos resíduos gerados, por meio da reutilização, reciclagem e recuperação;

c) à compostagem;

d) ao tratamento ambientalmente adequado;

e) à disposição final ambientalmente adequada.

IV- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;

V- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações

implementadas;

VI- outras informações, a critério do órgão ambiental;

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

3.12.7.1. Da obrigatoriedade

O Plano de Gerenciamento de Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, postos de fronteira e estrutura similares é o conjunto de informações e estratégias integradas de gestão, registradas em um documento parte do processo de licenciamento ambiental e sanitário e de renovação de licenças, destinado a normatizar os procedimentos operacionais de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, minimização, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento, disposição final, vigilância e controle, que resultem em condições aceitáveis do ponto de vista sanitário e ambiental.

3.12.7.2. Do conteúdo

O Plano de Gestão de Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, postos de fronteira e estrutura similares deve apresentar os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados;

II- a forma de acondicionamento, sistema de armazenamento transitório, número e localização dos pontos de coleta;

III- instalação de tratamento de resíduos dentro da área de geração dos mesmos;

IV- sistema de tratamento e/ou disposição final;

V- sistema de controle e monitoramento;

VI- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;

VII- plano de contingência para resíduos perigosos;

VIII- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;

IX- outras informações, a critério do órgão ambiental;

3. 12.8. Os *Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil*

3.12.8.1. Da *obrigatoriedade*

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve ser elaborado e implementado em conformidade com o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos pelos geradores de resíduos da construção civil que

possam ser, por força da profissão ou atividade continuada, considerados geradores habituais, e deve estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local, visando o manejo e a destinação ambientalmente adequados.

3.12.8.2. Do *Plano*

I- O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é documento integrante do processo de licenciamento ambiental e de renovação de licenças, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, e deve contemplar aspectos referentes á geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde publica;

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 analise pelo órgão competente do Poder Publico Municipal, em conformidade com o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

III- fica a critério da autoridade competente definir a necessidade de apresentação do Plano previsto neste documento, quando se tratar de obra ou reforma de pequena dimensão ou de execução urgente.

3.12.8.3. Do *conteúdo*

O Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil deve contemplar os seguintes aspectos:

I- a origem, a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados, bem como os prazos máximos para sua destinação;

II- a separação e a coleta interna dos resíduos, de acordo com suas classes e características;

III- a manutenção de áreas para sua operação e armazenagem;

IV- a apresentação dos resíduos á coleta externa, quando cabível, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades competentes;

V- o transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, na forma da legislação pertinente;

VI- a forma de coleta, transporte, armazenamento e disposição final;

VII- a definição e a descrição de medidas e soluções direcionadas:

a) às praticas de prevenção à poluição;

b) à minimização dos resíduos gerados, por meio da reutilização, reciclagem e recuperação;

c) à compostagem;

d) ao tratamento ambientalmente adequado; e

e) à disposição final ambientalmente adequada.

VIII- as ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de manuseio incorreto ou de acidentes;

IX- o cronograma de implantação, o programa de monitoramento e demais mecanismos de acompanhamento das metas do Plano e das medidas e ações implementadas;

X- as gradações de metas estabelecidas pelas suas associações representativas setoriais e pelo órgão ambiental.

3.13. Da Informação e da Educação Ambiental

3.13.1. Do Sistema de Informação sobre Resíduos Sólidos.

I- Fica assegurado, ao público em geral, o acesso às informações relativas a resíduos sólidos existentes nos bancos de dados dos órgãos e das entidades da administração direta e indireta do município.

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 especifica.

3.13.2. Do Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos

Os geradores *e/ou* órgãos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos perigosos, considerados prioritários pelo órgão ambiental competente devem informar, anualmente ou sempre que solicitado pelas autoridades competentes do município, no mínimo o que se segue:

I- Identificação do gerador;

II- Identificação dos resíduos sólidos- origem, as quantidades de resíduos gerados, manipulados, acondicionados, armazenados, coletados, transportados ou tratados, conforme cada caso especifico, assim como a natureza dos mesmos, classificação, estado físico, aspecto geral e sua disposição final;

III- dados sobre o transporte dos resíduos sólidos - transportador, forma de acondicionamento;

IV- dados sobre a estocagem, tratamento e destino dos resíduos - identificação do local;

V- as medidas adotadas com o objetivo de reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos e de aperfeiçoar tecnicamente o seu gerenciamento;

VI- as instalações de que dispõem e os procedimentos relacionados ao gerenciamento de resíduos;

VII- os dados que forem julgados necessários pelos órgãos competentes.

3.13.3. Da Educação Ambiental

Compete ao Poder Público fomentar e promover a educação ambiental sobre resíduos sólidos, inclusive por meio de convênios com entidades públicas e privadas, contemplando ações que estimulem:

I- o gerador eliminar desperdícios e a realizar a triagem e a seleção dos resíduos sólidos;

II- o consumidor a adotar práticas ambientalmente saudáveis de consumo;

III- o gerador e o consumidor a aproveitarem os resíduos gerados;

IV- a sociedade a corresponsabilizar-se pelo consumo de produtos e pela disposição dos resíduos;

V- o setor educacional a incluir, nos planos escolares, programas educativos sobre praticas 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.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. O. B. de et aI. (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.1 09 p.

CABRAL, B. (1999). Legislação Brasileira de Resíduos Sólidos e Ambiental Correlata. Legislação federal: Decretos. Senado Federal. 1 ed. Brasília, v.2., 334 p.

CINcono, 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.

DAL Y, 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 Brasleiras, 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 aI. (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 aI. (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 aI. (ed) (2004). Curso de Gestão Ambiental. Barueri.1 045p.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE.(1998). Guia Pedagógico do Lixo. SMASão Paulo. 96p.

PLANO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE MESÓPOLIS. Volume I e II.